

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

Факультет електроніки

(повна назва інституту/факультету)

Акустичних та мультимедійних електронних систем

(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри



С.А. Найда

(ініціали, прізвище)

“01” червня 2020 р.

**Дипломна робота
на здобуття ступеня бакалавра**

зі спеціальності
(спеціалізації)

171 Електроніка (Електронні та інформаційні
системи і технології телебачення, кінематографії
та звукотехніки)

(код і назва)

на тему:

**«Порівняльний аналіз можливостей та параметрів програмних
засобів оброблення звуку»**

Виконав:

студент IV курсу, групи ДВ-61

(шифр групи)

Мельошин Андрій Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

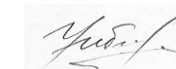


(підпис)

Керівник

ст. викл. Гребінь О.П.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)



(підпис)

Консультант

(назва розділу) (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

ст. викл. каф. ЕПС Заграничний А.В.

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище, ініціали)



(підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань.

Студент



(підпис)

Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Інститут (факультет) Факультет електроніки
(повна назва)

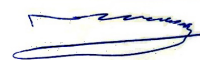
Кафедра Акустичних та мультимедійних електронних систем
(повна назва)

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність (спеціалізація) 171 Електроніка (Електронні та інформаційні системи і технології телебачення, кінематографії та звукотехніки)
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри



С.А. Найда

(ініціали, прізвище)

«25» травня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студенту

Мельошину Андрію Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Порівняльний аналіз можливостей та параметрів програмних засобів оброблення звуку

керівник роботи Гребінь Олександр Павлович, ст. викладач,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «25» травня 2020 р. №1196-с

2. Термін подання студентом роботи 01 червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи

Основний програмний продукт для аналізу можливостей та параметрів оброблення звуку такий як: Sound Forge Audio Studio 14, Sound Forge Pro 14, Nuendo 10.




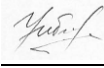
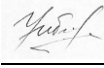
4. Зміст роботи: 1) Розглянути властивості звуку; 2) Визначити основні методи синтезу звуку; 3) Зробити аналітичний огляд програм Sound Forge Audio Studio 14 і Sound Forge Pro 14, і провести їх порівняння; 4) Виконати розбір функцій і ефектів віртуальної студії Nuendo 10

5. Перелік ілюстративного матеріалу (із зазначенням плакатів, презентацій тощо) презентація з наведеними результатами аналізу, характеристики програмних засобів оброблення звуку в студіях запису, таблиці порівняння програмних засобів та обладнання студій звукозапису, структура обладнання студій.


6. Консультанти розділів роботи*

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 20 березня 2020 рКалендарний план
Календарний план

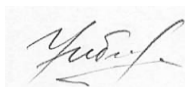
№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання першого розділу	30.03.2020	виконано 
2	Написання другого розділу	20.04.2020	виконано 
3	Написання третього розділу	10.05.2020	виконано 
4	Підготовка матеріалів до друку та оформлення пояснювальної записки	30.05.2020	виконано 
5	Підготовка та оформлення презентації для доповіді	1.06.2020	виконано 

Студент


(підпис)

А.О. Мельошин
(ініціали, прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

О.П. Гребін
(ініціали, прізвище)

* Консультантом не може бути зазначено керівника дипломної роботи.

УДК 004.92

Реферат

Дипломна робота: 75 с., 27 рис., 3 табл., 1 дод., 8 джерел.

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ОБРОБКИ ЗВУКУ, ЗВУКОВІ РЕДАКТОРИ, ВІРТУАЛЬНІ СТУДІЇ, ПРОГРАМИ ЗАПИСУ ФОНОГРАМ, ОБРОБЛЕННЯ ЗВУКУ.

Об'єктом дослідження є варіанти створення і обробки аудіо контенту в програмах роботи з аудіо на прикладі всім відомих компаній.

Метою роботи є знизити появлення проблем, які виникають при виборі способу створення та обробки аудіоконтенту у відповідних програмах. Порівняння можливостей цих програм та виявлення їх особливостей. Крім цього, необхідно визначити основні програмні підходи, які дозволяють провести оброблення аудіоконтенту.

Метод дослідження – теоретичне дослідження можливостей та особливостей програмних засобів роботи із звуком.

Актуальність роботи полягає в тому, що на даний час мережеві схеми завойовують все більшу популярність, наприклад для створення і обробки аудіо контенту, а концепція створення музики набуває все більшої популярності.

В результаті роботи було проаналізовано та порівняно такі програми як: Sound Forge Audio Studio 14, Sound Forge Pro 14, Nuendo 10.

Галузь застосування: пост-продакшн, ігрове аудіо, віртуальна реальність, музика, трансляція, реставрація старих аудіо об'єктів.

THE ABSTRACT

Graduate work: 75 s., 27 fig., 3 tab., 1 add., 8 sources.

SOUND PROCESSING SOFTWARE, SOUND EDITORS, VIRTUAL STUDIES, PHONOGRAM RECORDING PROGRAMS, SOUND PROCESSING.

The object of research is the options for creating and processing audio content in audio programs on the example of well-known companies.

The relevance of the work is that it is currently networked schemes are gaining popularity, for example to create and audio content processing, and the concept of creating music is becoming increasingly popular.

The aim of this work is to reduce the occurrence of problems that arise when choosing a method of creating and processing audio content in the relevant programs. Comparing the capabilities of these programs and identifying their features. In addition, it is necessary to identify the basic software approaches that allow the processing of audio content.

As a result, the following programs were analyzed and compared: Sound Forge Audio Studio 14, Sound Forge Pro 14, Nuendo 10.

Scope: post-production, game audio, virtual reality, music, broadcasting, restoration of old audio objects.

Зміст

Перелік умовних скорочень	7
Вступ	8
1 Загальні визначення.....	9
2 Технології оброблення звуку.....	12
2.1 Властивості звуку	13
2.2 Звуковий тракт і його параметри	14
2.3 Частотні характеристики музичного звукоряду.....	16
2.4 Методи синтезу звуку	16
2.7 Переваги та особливості цифрової обробки звуку	19
2.8 Цифрові аудіо формати	21
Висновки до розділу	23
3 Класифікація і опис програмних засобів оброблення звуку	24
3.1 Фізичні основи цифрового звукозапису.	27
3.2 Класифікація ПЗ	28
3.3 Sound Forge Audio Studio 14	34
3.3.1 Функції Sound Forge Audio Studio 14	34
3.3.2 Що нового Sound Forge Audio Studio 14	37
3.3.3 Мінімальні системні вимоги	38
3.4 Sound Forge Pro 14	39
3.4.1 Функції Sound Forge Pro 14.....	39
3.4.2 Ефекти Sound Forge Pro 14	42
3.4.3 Нові можливості в Sound Forge Pro 14.....	44
3.4.4 Мінімальні системні вимоги.....	45
3.5 Порівняльна характеристика Sound Forge:AS 14 та Pro 14.....	46
Висновки до розділу	49
4 Віртуальна студія Nuendo.....	50
4.1. Загальні функції студії	50
4.2. Характеристики та системні вимоги Nuendo.....	67
Висновки до розділу	69
Висновки.....	70
Перелік джерел посилання.....	72
Додаток А Summary.....	73

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

API (Application Programming Interface)	– Прикладний програмний інтерфейс
CRM (Customer relationship management)	– Управління відносинами з клієнтами
DAW (Digital audio workstation)	– Цифрова звукова робоча станція
IaaS (Infrastructure-as-a-Service)	– Інфраструктура як сервіс
FTP (File transfer protocol)	– Протокол передачі даних
MaaS (Monitoring-as-a-Service)	– Моніторинг як сервіс
WaaS (Workplace as a Service)	– Робоче місце як послуга
PaaS (Platform-as-a-Service)	– Платформа як сервіс
RAM (Random Access Memory)	– Пам'ять з довільним доступом
RIA (Rich Internet application)	– Насичені інтернет-додатки
S3 (Simple Storage Service)	– Простий сервіс зберігання даних
SaaS (Software-as-a-Service)	– Програмне забезпечення як сервіс
SCP (Secure copy protocol)	– Захищений протокол копіювання даних
SCP (Secure copy protocol)	– Захищений протокол копіювання даних
SQL (Structured query language)	– Мова структурованих запитів
VPS (Virtual private server)	– Віртуальний виділений сервер

ВСТУП

На сьогоднішній день більшість людей хоче обробити певний аудіо матеріал, але не знають яку програму їм для цього обрати, який функціонал виконує дана програма, та яким чином їм потрібно досягти поставленої мети.

Вирішенням проблеми дослідження є детальний розгляд функцій та можливостей програм редагування звуку.

Реалізація сервісів створення та цифрової обробки аудіо контенту займає одне з головних місць для створення музики, кінофільмів, а також в ігровій індустрії. Такі сервіси повинні забезпечувати всі можливі функції для організації процесів зведення, мікшування та обробки аудіо контенту, а також фінального мастерінгу. Наявність даних функцій спрощує процес запису і обробки, оскільки зникає потреба у додатковій апаратурі, яка займає місце та коштує грошей.

Дослідження є доцільним оскільки мережеві технології набули широкого застосування. Дані програми корисні, як для початківців так і для професіоналів, які зв'язали своє життя з обробкою звуку та створення нових шедеврів.

Метою роботи є висвітлення проблем, які виникають при виборі способу створення та обробки аудіоконтенту у відповідних програмах. Порівняння можливостей цих програм та виявлення їх особливостей. Крім цього, необхідно визначити основні програмні підходи, які дозволяють провести оброблення аудіоконтенту.

Об'єктом дослідження є варіанти створення і обробки аудіо контенту в програмах роботи з аудіо на прикладі всім відомих компаній.

Практична цінність полягає у наданні характеристик та порівняльної інформації для вибору програм для обробки та створення аудіо контенту.

1 ЗАГАЛЬНІ ВИЗНАЧЕННЯ

Звук - коливальне переміщення частинок середовища, що поширюються у вигляді хвиль в газі, воді або ж твердому тілі.

Частота – фізична величина, що дорівнює чисельності схожих заходів у одиницю часу. До постійних процесів відносяться повторювальні, періодичні, такі як хитання або ж обертання, і випадкові процеси, що відбуваються неперіодично, але з конкретної закономірністю. Частота звукової хвилі сприймається людьми вухом як тон.

Довжина хвилі - характеристика періодичної хвилі, що позначає найменшу відстань між точками простору, в яких хвиля має однакову фазу.

Амплітуда коливання - найбільше відхилення величини, час від часу змінюється від деякого значення, символічно прийнятого за нульовий. На осцилограмі амплітуда представляється розмахом сигналу - великим і мінімальним порівняно середнього значеннями рівнів. Спектральний склад визначає забарвлення або ж тембр звуку.

Швидкість звуку - швидкість поширення акустичних (пружних) хвиль в середовищі. Поширення хвиль пов'язане з коливальним переміщенням частинок середовища.

Тиск – фізична величина, чисельно дорівнює потужності, діяльної на одиницю площі площині тіла і функціонує за спрямованістю зовнішньої нормалі до даної площини.

Коливальна швидкість часток - швидкість, з якою рухаються частинки середовища, що коливаються при проходженні звукової хвилі в межах положення рівноваги по відношенню до середовища в цілому.

Спектр звуку - являє собою графік інтенсивностей (амплітуд) даних частоти елементів, які охоплюють як правило у вигляді вертикальних рядів відповідної висоти.

Шум - неврівноважені або ж випадкові акустичні коливання, характеризуються випадковим зміною амплітуди і частоти.

Звуковий тракт - кожен прилад, що здійснює передачу або ж змінення звуку.

Тембр - «забарвлення» звуку; один із симптомів музичного звуку, в одному ряду з висотою, силою і тривалістю. За тембром можна розрізняти звуки схожою висоти і сили, вироблені на всіляких інструментах, різними голосами або ж здобуті різними методами або ж штрихами. У разі якщо коливання не є гармонічними, то на слух воно містить одну якість, не рахуючи висоти і гучності, а саме - своєрідний колір, іменований тембром.

Гучність звуку - особисте сприйняття сили звуку (абсолютний розмір слухового відчуття) людини зі звичайним слухом.

Інфразвук - пружні хвилі, що поширюються в рідинах, газах і твердих деформованих тілах, енергія яких сконцентрована в спектральних елементах з частотами нижче 20 Гц.

Ступінь гучності звуку - умовний розмір, вимірюється в фонах і чисельно дорівнює рівню звукового тиску (в децибелах - дБ), що створюється синусоїдальним тоном частотою 1 кГц подібний же гучності, для інших частот використовують поправки з таблиці або ж особливого графіка - кривих рівної гучності, власне що являє собою стандартизоване (ISO 226) сімейство кривих, іменованих ще ізофон.

Ультразвук - акустичні коливання, частота яких більше, ніж частотна межа чутного звуку (понад 20000 Гц). Верхня межа частот ультразвуку умовна.

Гіперзвук - звукові коливання досить високої частоти ($\nu = 10^9 \dots 10^{13}$ Гц). За природою гіперзвук, пов'язаний з термічними коливаннями кристалічної решітки (так званий гіперзвук термічного походження), але є і штучно збуджується гіперзвук.

Коливальна швидкість - швидкість, з якою рухаються частинки середовища, що коливаються при проходженні звукової хвилі в межах положення рівноваги по відношенню до середовища в цілому. Йде по стопах розрізняти як від швидкості переміщення самого середовища, наприклад і від швидкості поширення звукової хвилі, або ж швидкості звуку.

Загасаючі коливання - коливання, енергія яких зменшується з плином часу. Вони характеризуються тим, власне що амплітуда коливань A вважається спадною функцією. Як правило загасання трапляється під впливом сил опору середовища, найчастіше залежних лінійно від швидкості коливання або ж її квадрату.

Зобов'язані хитання - хитання під впливом повторюваної коливальної сили, поповнює витрати енергії, що йдуть на подолання опору.

2 ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБЛЕННЯ ЗВУКУ

Створення (синтез) звуку в провідних переслідує 2 мети: імітація всіляких природних звуків (шум вітру і зливи, звук кроків, спів птахів і т.д.), а ще акустичних музичних інструментів (імітаційні синтезатори), і отримання принципово нових звуків, яких немає в природі (чистий синтез).

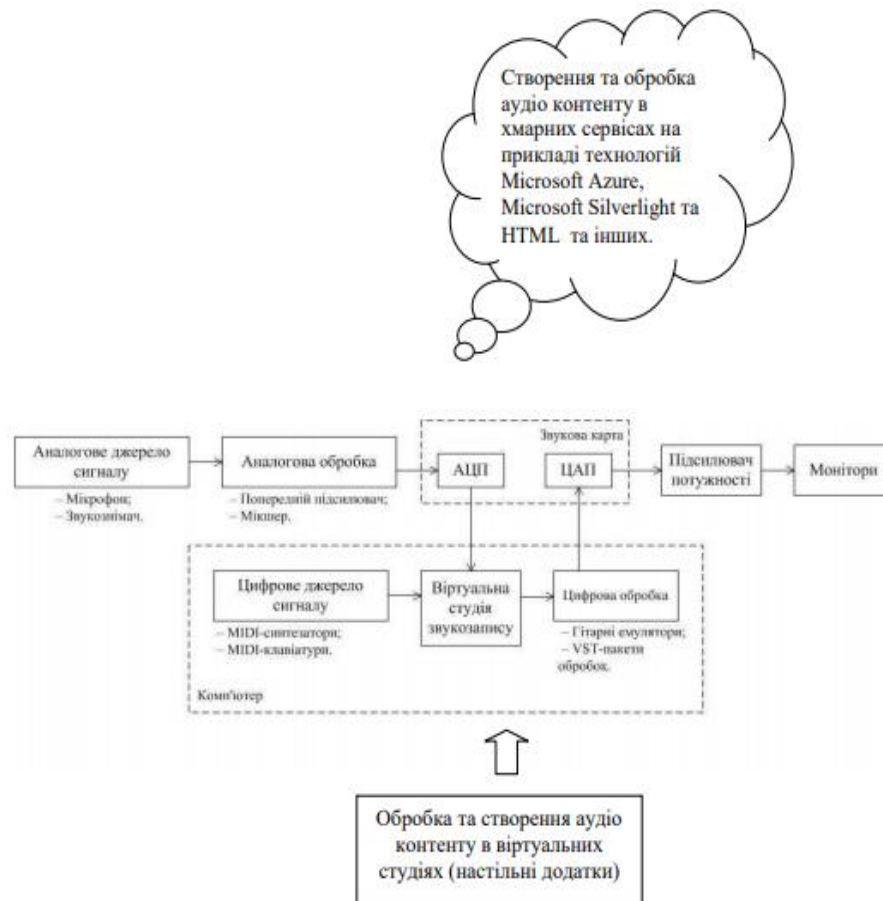


Рисунок 2.1 – Функціональна схема звукозапису

Обробка звуку зазвичай спрямована на отримання нових звуків з уже існуючих (наприклад, «голос робота»), або надання їм додаткових якостей або усунення існуючих (наприклад, додавання ефекту хору, видалення шуму або клацань). Кожен з методів синтезу і обробки має свою математичну і алгоритмічну модель, що дозволяє будь-який з них реалізувати на комп'ютері проте, багато методів, будучи реалізовані точно, вимагають занадто великого обсягу обчислень, тому їх зазвичай реалізують з якою-небудь мірою допущення.

На рис.2.1 приведена функціональна схема звукозапису, із зазначенням створення і обробки аудіо контенту з використанням ресурсів комп'ютера (настільні додатки), і безпосередньо в хмарних сервісах.

2.1 Властивості звуку

Найчастіше в звуці розглядається амплітуда і спектральний склад звукового коливання, а ще їх зміна в часі.

Амплітуда (amplitude) визначає найбільшу напруженість коливань - гучність (volume) або ж міць звуку. На осцилограмі амплітуда представляється розмахом сигналу - великим і мінімальним порівняно середнього сенсу рівнями. Спектральний склад визначає забарвлення або ж тембр звуку (timbre). Кожне періодичне хитання має можливість бути представлено поблизу Фур'є - сумою кінцевої кількості синусоїдальних коливань (чистих тонів). Діапазон звуку має собою графік амплітуд даних частотним елементам, які охоплюють як правило у вигляді вертикальних рядів відповідної висоти. Діапазон чистого тону містить лише тільки 1 лінію, відповідну його частоті; діапазон всякого іншого хитання містить більше однієї частини. У разі якщо на діапазоні звуку досить гострий пік, то подібний звук сприймається на слух як тон відповідної висоти, а інші елементи визначають його забарвлення; в іншому випадку звук сприймається як одночасне звучання декількох тонів або ж шум. Частотні елементи, кратні відповідно частоті тону, іменуються гармоніками (harmonics) або ж обертонами; гармоніки нумеруються, починаючи з найголовнішого тону (перша гармоніка), а обертони - з 1 елемента (перший обертон - 2-а гармонія і т.д.).

Завдяки особливостям слухового сприйняття висота звуку обумовлюється його більшим спектральним складом, ніж по самому головному тону. Наприклад, індивідуальна ступінь більшості спектрально багатих низькочастотних звуків дійсно не змінюється аж при повному видаленні з них основного тону, який в слуховому агрегаті реконструюється за різницевою частотою головних обертонів.

Зміна амплітуди в часі називається амплітудною обвідною (envelope) звуку - в амплітудному графіку вона ніби огинає діаграм коливання, а графік виходить нібито вписаним в обвідну. Аналогічно, існує поняття спектральної обвідної - просторова діаграма зміни діапазону (і відповідно - тембру) в часі.

Вимикаючи періодичне розгойдування (тонів) - виглядають так нециклічні розгойдування - шуми. Для шуму характерно більше або менше розмірене розташування напруженості після спектру, без явно сформульованих піків або спадів.

Як правило розпізнають два варіанти шуму: білосніжний і рожевий. Білосніжний голос має розмірене спектральну насиченість і в незаплямованому варіанті в природних звуках не зустрічається, втім щохвилини стикається в електричних приладах; насиченість райдужного гулу прибуває з ростом частоти ($1 / f$) - таке оцінка гулу дощу, прибою, ефір і інших не наочно сформульованих невимушених шумів. Часом розглядається так каштановий шум з непроникністю ($1 / f^2$), швидко спускається з ростом частоти - характеристика, близька до звуків результативного виникнення (грім, обвал).

2.2 Звуковий тракт і його параметри

Звуковим трактом нарікають інший пристрій, що виконує передачу і (або) перебудови звуку. Тракт характеризується наступними параметрами:

- номінальною вхідний і вихідний рівень (Input / Output Level) 34
- міра сигналу на вході і виході тракту, до якого він зберігає зорієнтовані параметри. Вказується в вольтгах і зазвичай приступає за 0 (дБ);
 - великий вхідний і святковий рівень - міра сигналу, в який битий шлях охороняє працездатність. Рівні сигналів від номінального до максимального постійно мають ненульовий ґрунтовний рівень;
 - показник примноження - розташування величини святкового сигналу до вхідного. Вказується в разгах, відсотках або децибелах;

- спектр частот (Frequency Response) - радіочастотний інтервал, в якому битий шлях охороняє свої генеральні характеристики. Іноді нуль присутність є, що постійний струм;

- форма амплітудно-частотної характеристики (АЧХ) - діаграм підневільності амплітуди сигналу статист від його частоти близько обов'язкової амплітуди сигналу на вході. Биті шляхи з горизонтальним всередині частотним спектром АЧХ називають частотно-незалежним;

- неритмічність АЧХ - відмінності графіка від заданої форми. Вказується у відсотках або децибелах;

- рівень шуму (Noise Level) - міра гулу порівняно номінального рівня сигналу. Вказується в децибелах і постійно має негативне значення. Інша найменування - відповідність меандр / шум (Signal to Noise Ratio, SNR), яке має в своєму розпорядженні настільки ж ґрунтовне значення. Часом орієнтує рівень шуму, занурений до входу - в припущенні, що весь шум надходить виключно для вхід, сам же битий шлях особистого гулу не має;

- показник гармонік (Total Harmonic Distortion, THD) - міра другорядних правильних складових, записуються лінійністю тракту. Вказується у відсотках через величини сигналу; в ряді випадків вказується для різних гармонік (на говір найбільші заломлення записують непарні гармошки довжелезних порядків)

- рівень інтермодуляційних спотворень (InterModulation Distortion, IMD) - відповідний рівень чужорідних частотних компонентів, породжені 35 обопільною модуляцією корисно утворюють сигналу. Вказується у відсотках через величини сигналу;

- перехідні припинення (Stereo Crosstalk) - ступінь падіння сигналу близько його проникненні в сусідній стереоканал. Вказується в децибелах;

- динамічний спектр (Dynamic Range) - спектр найбільшого і найменшого рівнів сигналу, всередині яких зберігаються генеральні характеристики тракту. Знизу природно недалекий рівнем шуму, зверхньо - загальним рівнем, тому щохвилини рівновелика відповідності меандр / шум, хоч і не лінійність битого

шляху в ряді випадків не дозволяє перенести обсяги в даних областях, а це звужує динамічний діапазон.

2.3 Частотні характеристики музичного звукоряду

В істоті всіх звукорядах спочиває уявлення октави багатоповерхового діапазону, частоти останніх звуків які розпізнаються вдвічі. Музичний звукоряд руйнує октаву на ряд сходинок (в європейській налагодженості - дванадцять), які в будь-якій октаві розташовують подібне найменування і зміст.

Розрізняються два генеральних мелодійних звукоряду - природний і хроматичний. Природний будується з обертонів базисного звуку, побудованих в одну октаву, хроматичний влаштований на рівномірному розподілі октави на дванадцять ступенів. Відповідність частот природного звукоряду споживають раціональні дроби, що сусідні ступені хроматичного розрізняються в джерело 12 ступені з двійки - бездоганно в 1. 059 рази. Основним звуком загальновідомо нотку «Ля» першої октави - 440 (Гц).

Використання природного звукоряду дозволяє успадкувати більше невіддільне співзвуччя, втім неритмічність його ступенів ускладнює транспонування музики для часу, що не кратні октаві. Хроматичний звукоряд заважає таких інтегрованих співзвучень, втім завдяки розміреності ступенів заробив переважне поширення.

2.4 Методи синтезу звуку

1) Аддитивний (additive). Влаштований для затвердження Фур'є про те, що будь-яке періодичне коливання нібито щось на зразок чистих тонів (синусоїдальних розгойдувань з різноманітними частотами і амплітуда). Для цього необхідний комплект з декількох синусоїдальних генераторів з незалежним управлінням, вихідні сигнали яких підсумовуються для отримання чистого сигналу.

2) Диференціальний (subtractive). Філософського протилежні першому. В основу припущень генерація голосового сигналу з багатим діапазоном (безліччю частотних складових) з подальшою фільтрацією (виділенням одних утворюють і ослабленням інших) - завдяки цьому принципу функціонує вербальний інструмент людини. Як початковий сигнал найчастіше використовуються сигнал (прямокутний, square), зі змінною шпаруватістю (ставленням тільки періоду до позитивному на півперіода), пиловідне (saw) - Безумовний і зворотний, і трикутний (triangle), і всілякі варіанти шумів (випадкових нециклічних розгойдувань). Генеральним органом синтезу в даному способі служать контрольовані фільтри: резонансний (смуговий) - з нестійким розташуванням і шириною смуги пропускання (band) і фільтр натільних частот (ФНЧ) із змінною частотою зрізу (cutoff). Для кожного фільтра та регулюється довговічність (Q) - скеля зльоту або спаду на резонансній частоті.

3) Частотно-модуляційний (frequency modulation - FM). В основу припущень двостороння автомодуляція за частотою поміж кількома синусоїдальними генераторами. Будь-який з таких генераторів, забезпечений особистим формувач амплітудної обвідної, амплітудним і частотними вібратором, певним оператором. Всілякі методи складання багато операторів, іноді сигнали з виходів одних розпоряджаються службою друге, називаються методами синтезу. Гамма-алгоритм можливо під'єднати один або більше операторів об'єднаних послідовно, паралельно, послідовно-паралельно, з зворотними зв'язками і в інших поєднаннях - це все доставляє дійсний безліч можливих звуків.

Внаслідок нескладна дигітальна реалізація, рецепт заробив розлоге розподілення у студійне і концертній практиці (типовий агент класу синтезаторів - Yamaha DX)

4) Семплерна (sample - вибірка). У способі вписується реалістичне враження (семпл), яке згодом в потрібний пункт відтворюється. Для отримання звуків різноманітної височини відтворення прискорюється сиріч сповільнюється; при незмінній стрімко добірки пристосовується ставок

перехідних значень відліків (інтерполяція). Щоб тембр звуку близько зміщення височини не змінювався надмірно, вживається порядно записів звучання за допомогою обумовлені інтервали (зазвичай - за допомогою одну-дві октави). Рецепт дозволяє услідкувати наскільки виконавча єдність звучання реалістично інструменту, втім ради даного необхідні величезні розміри пам'яті. З іншого боку, позначку звучить беззастережно виключно при тих же параметрах, при яких він був приготовлений - при спробі, наприклад, дарувати йому іншу амплітудну обвідну елементарність чітко падає. Для зменшення достатнього розміру пам'яті пристосовується концентрацію семпли (looping). Тут-то випадку вписується виключно короткий час звучання інструменту, згодом в ньому виділяється посередня фаза з постійним (sustained) звуком, яка при відтворенні повторюється до тих пір, поки інтегрована нота (натиснута клавіша), а після відпускання копіюється остаточно фаза.

5) Таблично-хвильова (wave table). Варіації семплерного методу, іноді вписуються в вибірку враження цілком, а його роздільні фази – удару, початкового загасання, посередня фаза і кінцеве згасання, що дає можливість чітко зменшити розмір пам'яті, настійно ради збереження семплів. Ці фази вписуються на різноманітних частотах і при різноманітних угодах (м'який або хльосткий удар по клавіші рояля, різноманітне розташування губ і складу близько іграшки для саксофону і т. Д.), В кінцевому результаті виходить сімейство звучань одного інструмента. При відтворенні ці фази за необхідним методом складаються, що дає можливість близько, порівняно в незначному розмірі семплів, успадкувати досить безмежний рентгеноспектр різноманітних звучань інструмента, а головне - виразно примножити значущість звучання, Вибираючи, наприклад, в співвідношенні найбільше удару після клавіші синтезатора, не виключаючи необхідну амплітудну обвідну, як робить всякий синтезатор, але також необхідну фазу удару. Генеральна проблема даного порядку - в проблемі поєднання різноманітних фаз доброзичливих з одним, щоб переходи не сприймати з голосу і звучання, а вводився цілісним і безперервним. Тому синтезатори даного класу досить виняткові і дорогі.

б) Формантні перетворення. Складаються в моделюванні частотних і оперують з формантом - відмітними смугами частот, зустрічаються в звуках, мовлених людиною. Будь-якому звуку підходить своя відповідність амплітуд і частот, багато форматів, які описують тембр і примхливість голосу. Віддаючи обсяги формантів, можливо акцентувати або затушовувати роздільні звуки, обмінювати одну відому для іншу, переносити показчик голоси і т. Д.

2.7 Переваги та особливості цифрової обробки звуку

Більшість знаменитих аналогових синтезаторів, що функціонують на різницевого принципі, споруджені після модульною технологією, яка сформувався нарешті 70-х років, і містять агрегати Key, Env, VCO, VCA, VCF, LFO, NG, Mix і інші.

Будь-який з агрегатів синтезатора абсолютно самостійний від інших - завжди вони можуть зосереджуватися будь-яким способом заради отримання різноманітних варіантів синтезу.

На початку 80-х активізували впровадження числових технологій обробки, які спочатку сполучаються з аналоговими, виконуючи будь-які характерні йому функції. Наприклад, агрегати Key, VCO, LFO, NG і Env елементарніше реалізуються числовим способом, а Mix і VCF - аналоговим. При всьому при цьому цифрові агрегати за допомогою ЦАП давали правлячі зусилля для аналогові. Перевага цифрових формувачів - більша стабільність, точність, а головне - відтворюваність сигналів, позаяк аналогова (безперервна) форма замінена дискретною (кінцевої). При досить величезній кількості дискретна послідовність перестає відчуватися з голосу, але повторюваність залишається.

Не відкладаючи в довгий ящик виникли абсолютно числові FM-синтезатори, які не мали переважно важких в цифровій реалізації контрольованих фільтрів. Посередині 80-х був освоєний виробок високоактивних DSP, і з'явилися абсолютно числові різницеві і семплерних синтезатори. Насправді, цифровий формувач є звичайний сервер з пристроями

введення (клавіатура, кнопки, важелі, 44 датчики, MIDI), відповіді (звук, індикатори, MIDI), обробки (генератори, перетворювачі, пам'ять і т. П.) І центральним процесором, координуючим їх службу.

Є величезна різноманітність секвенсорів, або цифрових аудіо станцій - програм, що дозволяють вписувати і відтворювати велику кількість аудіо файлів одночасно. Крім цього, вони дають можливість розділяти документ для частини, рухати, перемішувати їх один від одного, і змінюється висота звуку, поспішність відтворення, поширювати звук. Як говориться, редагувати позначку як завгодно. У кожній із цих програм можливо записати, зібрати і об'єднати звук. Також, багатьом вони підтримують службу з MIDI - в них можливо семплувати інструменти. Переважно знамениті з них Audacity, Cubase, FLStudio, Logic і Apliton. Всі вони наставлені для створення, позначки і обробки звуку, але мають розходження в алгоритмічної реалізації своїх функцій, однак у своєму розпорядженні різноманітних розробників.

Схеми цифрового запису і обробки звуку більш актуальні аналогових. Це можна довести наступними перевагами:

- менша кількість задіяної апаратури;
- ймовірність зберігати акорд в цифровому варіанті в ПК і на будь-яких зовнішніх носіях інформації;
- прогресивні пристрої оцифровки звуку записують екстремум заломлення і вважаються піднесеним висновком для запису;
- багатий рентгеноспектр точних алгоритмів, заради його обробки. За допомогою специфічних голосових редакторів можливо не стільки приплюсувати відображення в звукозапису, але також прибрати з неї сторонні шуми і тріск, вдосконалити звучання (наприклад, виробити заздорожницю більше розбірливою, а музичний інструментарій - більше виразним), накласти один акорд для іншої і т. Д.;
- стало загальнодоступним тиражування числового голосового сигналу без витрат якості;

- партії музикантів стало можливим редагувати, відтворювати роздільні шматки, колекціонувати свої партії в їх базі в цілості й неущкодженості якості;
- розшукавши необхідне налаштування для ефекту-процесора / плагіна (пресет), відновити її з тією ж точністю в будь-який момент.

Звичайно, в цифрового звуку є і недоліки, в тому числі втрата інформації при оцифрування звуку, а отже, і спотворення звуку близько його відтворенні.

Вирішуючи завдання оцифровки звуку, потрібно істотно дотримуватися ряду правил, які допоможуть якісно виробити запис, і що впливають з обмежень, що вносяться електронними елементами звукової карти.

2.8 Цифрові аудіо формати

Цифровий аудіо обсяг - обсяг зображення голосових даних, який використовується близько числовому звукозапису, і для подальшого збереження записаного матеріалу на комп'ютері та інших електричних носіях інформації, так званих голосових носіях.

Аудіофайл (файл, що охоплює звукозапис) - відеокомп'ютерних файл, що полягає з даних про амплітуді і частоті звуку, збережені заради подальшого відтворення на комп'ютері або програвачі.

Обсяг зображення голосових наданих в цифровому варіанті залежить від способу квантування цифро-аналоговим перетворювачем (ЦАП). У звукотехніці в даний час переважно є два варіанти квантування:

- імпульсно-кодова модуляція;
- сигма-дельта-модуляція;

Обсяг файлу описує структуру і особливості зображення голосових наданих при збереженні на накопичувачі ПК. Для усунення надмірності аудіо даних вживаються аудіокодеки, за допомогою яких здійснюється здавлювання звукової інформації. Акцентують тріє категорії голосових форматів файлів:

- аудіоформати без стиснення, в тому числі WAV, AIFF4;
- аудіоформати зі стисненням в цілості й неущкодженості (APE, FLAC)

- аудіоформати, з використанням стиснення з втратами (mp3, ogg).

Окремо заслуговують модульні мелодійні формати файлів. Побудовані синтетично або семплів попередньо записаних життєвих інструментів, вони, як правило, вживаються заради створення прогресивної електронної музики (MOD).

Так сюди відноситься обсяг MIDI, деякий неможливо звукозаписом, але при цьому з підтримкою секвенсору дозволяє вписувати і відтворювати музику, використовуючи обумовлений набір команд в текстовому вигляді.

Формати носіїв числового звуку вживають ніби для масового розподілу голосових записів (CD, SACD), аналогічно в професійного звукозапису (DAT, міні-диск).

Варіанти зображення звуку в комп'ютері

«Оцифрований» звук - виконавча числова репліка представлена зовнішніми звуками, такі записи створюються при записі голосу з мікрофона або репліка голосових доріжок з компакт-дисків або іншого носія. Одна одиниця цифрового запису займає навколо 10 мегабайт, що потребує використання специфічних способів стиснення.

Синтезований звук - звук в форматі MIDI. MIDI-мелодії - це системи команд, що управляють звуковою картою, коди нот, які вона має зобразити. Ця технологія дозволяє вільно вероломствувати обсяги організовані для комп'ютерної мелодії, до того ж вони маленькі - порядно десятків кілобайт, навпроти вони гарно відтворюються виключно на високоякісній звуковій карті. Даний обсяг можливо вільно переключити в обсяг цифрового запису.

Третій характер звуку - це «трекерна» або «семплерна» технологія - хитросплетіння числового і синтезованого звуку. Музикальна структура проектується з невеликих періодично повторювальних «шматків цифрового і синтезованого звуку - петель або семплів. За цим принципом організовується проста, ритмічна танцювальна музика.

Висновки до розділу

Опрацьовано параметри звукового тракту, які визначають якість створення та мастерінг контенту.

Проаналізовано особливості створення та обробки аудіо контенту, а саме методи синтезу які використовуються в програмах обробки та мастерінгу аудіо контенту та методи обробки звукового контенту. Визначено основні методи синтезу звуку:

- адитивний;
- диференціальний;
- частотно-модуляційний;
- семплерний;

Розглянуто основні цифрові аудіо формати:

- аудіоформати без стиснення, в тому числі WAV, AIFF4;
- аудіоформати зі стисненням в цілості й неушкодженості (APE, FLAC)
- аудіоформати, з використанням стиснення з втратами (mp3, ogg).

3 КЛАСИФІКАЦІЯ І ОПИС ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБЛЕННЯ ЗВУКУ

Редагування кожних файлів - це процес, що викликає обумовлених навичок користувачів. Необхідно зробити вибір об'єкту, по якому будуть прокладатися корективи, і підвернути переважно сприятливу заради цього утиліту.

Для виконання робіт, що враховують проведення редагування аудіо файлів, споживають специфічні програмні продукти. Власне дані сервіси допомагають користувачам досягати чудових результатів у проведенні корегувань у відношенні різноманітних записів.

Внаслідок такого роду сервісів можливо організовувати або виконувати виправлення в сенсі уже готових аудіофайлів.

Використовувати групу редакторів, які наповнені тільки одним або декількома нехитрими інструментами. Отакі групи програм допомагають пообрізували файли, щоб натомість створити новий об'єкт редагування.

Вони створені для невибагливої правки об'єктів. У процесі даної служби пристосовуються виключно базисні інструменти. Аудіоредактори частенько готові добре працювати з найрізноманітнішими об'єктами, охарактеризованих в класичних аудіоформатах, поміж яких MP3, WAV, WMA, і інші формати.

Частотне редагування готових музичних композицій - це найпростіше, що можна зробити, використовуючи редактор. Розбір належного сервісу - такий нерозв'язний процес, тим більше якщо світить здійснити досить складну роботу.

Необхідно розуміти, що конкретно необхідно зробити з об'єктом, щоб вибрати необхідну заради цього програму. Якщо вийде виразно відрекомендувати функціонал, то процедура підбору програми стане помітно простіша.

Потрібно суттєво зорієнтуватися в даному питанні, бо на даний момент презентовано величезна кількість самих різноманітних софтів такого зрівняння.

Існує багато різновидів редакторів аудіофайлів. І необхідно спочатку зрозуміти, який з класів даного виду утиліт знадобиться краще всього.

Комп'ютерні схеми настільки швидко розвиваються, що багато користувачів просто не встигають їх освоювати. При роботі зі звуком можуть пристосовуватися найрізноманітніші інструменти.

Користувачам личить пропустити порядно варіантів додатків, щоб зупинитися на найбільш актуальному. Одні з запропонованих редакторів вживаються в мішенях реалізації вузькоспеціалізованих проблем обумовленого типу. При всьому при цьому споживати універсальні програмні продукти, які покликані допомогти в більш важких ситуаціях.

До першого способу зараховуються числові коректори. Такі голосові робочі станції представляються хорошими утилітами, здатними здійснювати масу дій. Це повноцінні «комбайни», які допомагають в роботі з різними музичними файлами та іншими аудіозаписами.

Вони спрямовані на реалізацію досконалого циклу робіт зі створення аудіо, подальшого запису, нехитрому і більше важкувато редагування. Так мається на увазі проведення служби по зведенню аудіоматеріалу. Це можливо виключно близько угоди вживання вже вбудованих модулів або завантаженні додаткових плагінів.

Користувачі можуть приєднувати до ПК або до використовуваного пристрою специфічні елементи, які дозволять раціоналізувати дію будь-якого редактора. Внаслідок пультів, контролерів і інших інгредієнтів користувачі можуть здійснювати велику кількість цікавих маніпуляцій, щоб в результаті організувати дивовижний файл.

Другий характер упроваджений MIDI-редакторами. Це потужні утиліти, які можуть пристосовуватися з мішенню коригування музики в форматі MIDI. Так імовірний різновидів створення записів.

Причому, в роботі можуть сприймати ставлення специфічні MIDI-клавіатури. Користувачам передбачається утилізувати всілякі додаткові звуки. Більшість редакторів такого типу та представляються приладами щодо

коригування нотних партитур. І юзерам передбачається проробляти всілякі функції.

Нормальні редактори презентовані третім видом. Такі програми використовуються в ті моменти, коли потрібно протягнути роботу більше нехитрого рівня. Софти готові здійснювати обробку готового аудіоматеріалу. Проводиться таке замість того, щоб раціоналізувати властивість використовується записи.

Як говориться, в ході роботи та редактори допоможуть звільнитися через різноманітних сторонніх шумів, протягнути відрізок файлу, дізнатися про об'єкт в максимально хорошому форматі. І такого рівня утиліти вживаються досить часто, щоб, наприклад, організувати рингтон або підкорегувати файл.

Аудіоредактор в класичній уяві презентовані в варіанті голосових файлів, хвиль. Так такі програмні продукти можуть розповсюджувати щось на зразок спектрограми. Такі програми не містять інструментів, достатніх при проведенні зорового редагування і службу важкого рівня здійснити навряд чи вдасться.

Так користувачам запропонований знову один характер програм, які власне секвенсори. Це самостійні програми, які спеціалізовані замість того, щоб втілити в життя самі важкі завдання під час роботи з аудіоматеріалів. Так вони можуть бути презентовані в варіанті сторонніх модулів, які мають підключатися.

Внаслідок таких програмам приходится проробляти модернізацію самих різноманітних мелодійних інструментів. Це вдається втілити в життєдіяльність власне внаслідок опцій за параметрами голосових хвиль. Як говориться, це інструменти, які допоможуть здійснити службу якісно.

І всякий користувач, передбачаючи цю інформацію, може виявити той варіант програм, який допоможе йому реалізувати встановлене завдання. Користувачам передбачається на вибірку велика кількість високоякісних і безкоштовних утиліт, які допоможуть протягнути службу досить швидко, а найголовніше - грамотно.

Якщо користувачеві повинно створити акорд цих чи інших інструментів, то в такому випадку необхідно вдатися синтезатором, який знаходиться в будь-

якому хорошому редакторі. І в першу чергу користувачі вважають за краще групові програми, які позитивно допоможуть прокоректувати позначку і дарувати їй новоспечене звучання.

Для простої кінцівки файлу знадобиться отакий ж простий редактор, яких в інтернеті знайдеться безліч. Числові редактори або секвенсори необхідні будуть, якщо здалася потреба організувати повноцінну мелодійну композицію.

3.1 Фізичні основи цифрового звукозапису

Звук являє з себе автоматичні коливання, які поширюються в твердому, рідкому або газоподібному середовищі. Як і кожна хвиля, звук характеризується амплітудою і діапазоном частот. Амплітуда голосових розгойдування приймається гучністю, а частота розгойдування як ступінь тону звуку. Звичайна людина здатний відчувати голосові розгойдування в діапазоні частот через 16-20 Гц до 15-20 кГц. Для запису і подальшого відтворення звуку прокладається склад перебудов сигналу, ухил яких модифікується в підневільності через підібраного методу заощадження звуку і використовуваних технологій.

Перш за все, голосові розгойдування духу обертаються в механічні розгойдування сентиментального інгредієнта - мембрани.

При механічному звукозаписі, розгойдування діафрагми передаються на жорстко пов'язаний з нею різець, який прорізає канавку в стіні циліндра (отримаємо фонограф) або на площині диска (отримаємо грамофон). При відтворенні голка, рухається по канавці, передає розгойдування на пружну мембрану, яка виділяє звук. Звук збільшується за допомогою рупора.

Машинні розгойдування діафрагми можливо обернути в електричний сигнал. Для цього вживається мікрофон.

У конденсаторному мікрофоні (і його різновиди - електронних мікрофонів) діафрагма об'єднана з неспокійною платівкою конденсатора. Її коливання переміняють віддалення поміж пластинами, а тим самим, місткість конденсатора, в свою чергу переміняє гальванічну напругу. Отже, заробляємо

розгойдування щось на зразок змін напруги, що прибуває на мікрофон звуку. Для підтримки заряду на платівці конденсаторного мікрофона необхідно передати зусилля від батареї або по мікрофонному кабелю.

У динамічному мікрофоні розгойдування діафрагми передаються з сердечника котушки індуктивності, в кінцевому підсумку його переміщення в магнітному площині зав'язується непостійний струм, коливаннями і амплітудою адекватний евфонічний сигнал, що визначився для мембран. Динамічний мікрофон не вимагає подачі зовнішнього живлення.

Придбані через мікрофон електричний сигнал можливо зосередити на лампочку розжарювання і зафіксувати зміну її світності на кіноплівці (так озвучуються кінофільми). Однаковий електричний сигнал можливо зосередити на магнітну головку магнітофона і зберегти «копію» звуку на стрічці магнітофона.

Практично у всіх переглянутих варіантах (фонограф, грамофон, зорова і магнітний запис) на фізичний розповсюджувач вписується сигнал таким чином, щоб прилад відтворення виявляв розгойдування і засновував голосові хвилі подібні тим, які водилися при зберіганні. Це – аналоговий запис. Щоб мати можливість обробляти звук з підтримкою комп'ютера, аналогову позначку має реорганізувати в дискретну, яку можливо зобразити (закодувати) щось на кшталт черговості цифр. Таку дію нарікають оцифруванням.

3.2 Класифікація ПЗ

Найважливіший розряд програм - редактори числового аудіо. Генеральні можливості таких програм це, на худий кінець, забезпечення здатності запису (оцифровки) аудіо та утримування на диск. Більшість в такому роді програм дозволяють помітно більше: запис, багатоканальне приведення аудіо на багато умовних доріжках, переробка специфічними результатами (як вбудованими, аналогічно підключаються зовні - про даному пізніше), розчищення шумів, мають у своєму розпорядженні утворену навігацію і інструмент в варіанті

спектроскопа та інших умовних приладів, управління / керованість зовнішніми пристроями, перетворення аудіо з формату в формат, генерація сигналів, позначку для CD дисків і багато іншого. Деякі з таких програм: Cool Edit Pro (Syntrillium), Sound Forge (Sonic Foundry), Nuendo (Steinberg), Samplitude Producer (Magix), Wavelab (Steinberg).



Рисунок 3.2.1 – Приклад оцифрування аудіофайлів.

Тільки найбільша в багатофункціональному сенсі команда програм - секвенсори (програми заради написання музики). В першу чергу, такі програми утилізують MIDI-синтезатор (апаратний парадний або вбудований приблизно в будь-яку голосову карту, або програмний, який організовується специфічним програмним забезпеченням). Такі програми дають користувачеві чи звичайний нотоносіє (як, наприклад, коду Finale від CODA), або більше визнаний порядок редагування аудіо на комп'ютері, уявний, piano-roll (це більше зрозумілі поняття музики для всіх людей, не знайомих з нотами; в такому зображення

перпендикулярно присутній лінію з зображенням кнопок піаніно, а горизонтально закарбовується час, отже, встановлюючи для схрещення штрихи різноманітної довжини, домагаються звучання поставленої нотки з певною тривалістю). Зустрічаються і програми, що дозволяють розглядати і редагувати аудіо в обидва представлених. Освічені секвенсери крім редагування аудіо в чому можуть дублювати здатності редакторів числового аудіо - реалізовувати позначку на CD, з'єднувати MIDI-доріжки з цифровими сигналами і реалізовувати мастеринг. Сліпучі агенти такого класу програм: Cubase (Steinberg), Logic Audio (Emagic), Cakewalk (Twelve Tone Systems) тепер перерахований Finale.

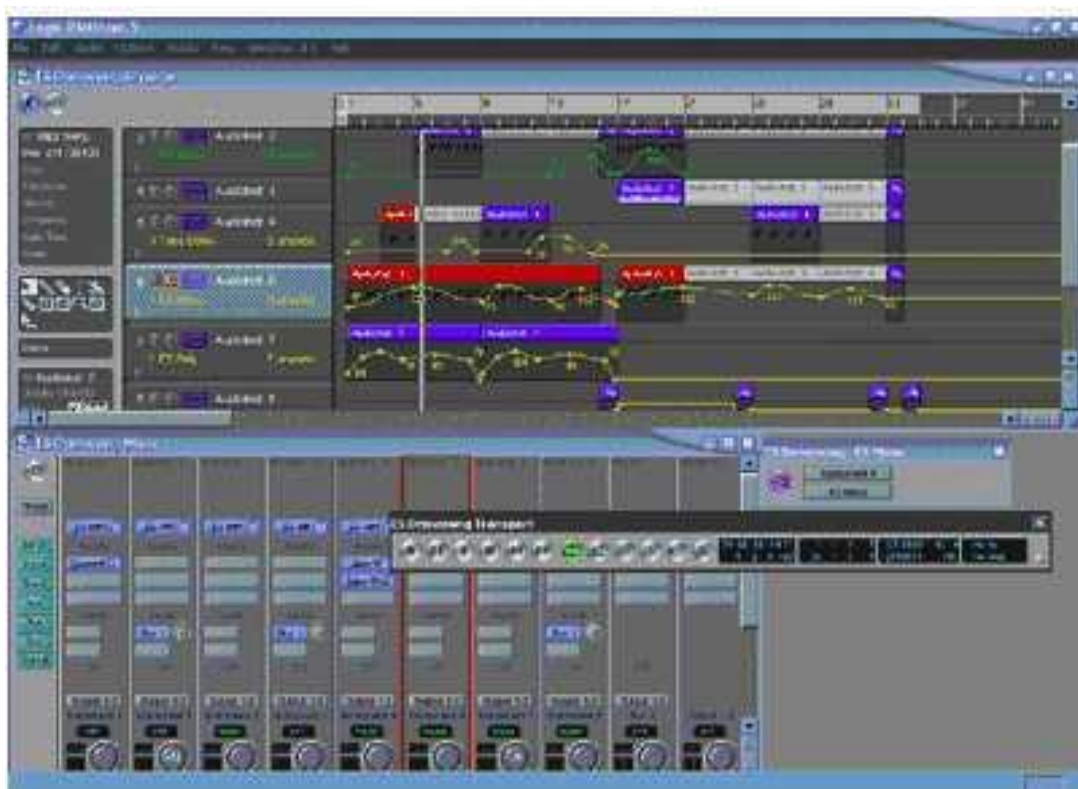


Рисунок 3.2.2 – Функціонал секвенсерів

У наборі програм користувача, що виконують обробку звуку, присутня безліч різноманітних інструментів. Однак, не дивлячись на всю безліч ПЗ, в програмах щохвилини вживаються подібні механізми для обробки звуку (наприклад, процесори результатів і інші). На якомусь рубежі розробки аудіо ПЗ,

виробники зрозуміли, що зручніше виробити в своїх програмах можливість підключення зовнішніх інструментів, ніж кожен раз створювати спочатку прилади для кожної роздільної програми. І деякі програми, що стосуються до тієї або іншої команди ПЗ, дозволяють приєднувати так звані «плагіни» - зовнішні модулі, що розширюють можливості обробки звуку. Це стало можливим у результаті явища багатьох стереотипів на інтерфейс поміж програмою і підключеним модулем. На сьогодні є два основних стереотипи для інтерфейсу: DX і VST. Присутність стереотипів дозволяє приєднувати один і однаковий плагін до абсолютно різноманітним програмам, не піклуючись про виникнення інцидентів і неполадок. Розмовляючи про самі плагіни, треба сказати, що це елементарно величезне сімейство програм. Зазвичай, один плагін представляється механізмом, який реалізує деякого позитивний ефект, наприклад, реверберацію або низькочастотний фільтр. З цікавих плагінів можливо згадати, скажімо iZotope Vinyl, - він дозволяє приєднати звучанням спецефект вінілової платівки, Antares AutoTune дозволяє в автоматичному режимі пристосовувати враження вокалу, а Orange Vocoder виявляє собою визначний процесор (механізм для додання звучанню різноманітних приладів схожості зі звучанням голоси людини).

Перероблення звуку і написання музики — це не виключно винахідливий процес. Часом необхідний акуратний розбір даних, і встановлення розшуку гріхів їх звучання. Крім, аудіо матеріал, з яким потрібно працювати, не завжди бажаної якості. У зв'язку з цим не можна забувати про цілий ряд програм-аналізаторів аудіо, спеціалізованих для здійснення вимірювальних розборів аудіо даних. Такі програми допомагають відрекомендувати аудіо матеріали зручніше, ніж звичайні редактори, і пильно вивчити їх з підтримкою різноманітних інструментів, в тому числі FFT-аналізatori (добудовники динамічних і нерухомих амплітудно-частотних характеристик), будівники сонограм, і інших. Одна з переважно популярних і розвинених програм подібного проєкту - коду SpectraLAB (Sound Technology Inc.), абсолютно прості, але потужні - Analyzer2000 і Spectrogram.

Спеціальні реставратори аудіо грають таку важливу значущість в обробці звуку. Такі програми дозволяють воскресити загублену якість звучання аудіо матеріалу, відіслати непотрібні клацання, шуми, тріск, своєрідні радіоперешкоди записів з аудіокасет, і провести іншу коригування аудіо. Програми подібного роду: Dart, Clean (від Steinberg Inc.), Audio Cleaning Lab. (Від Magix Ent.), Wave Corrector.

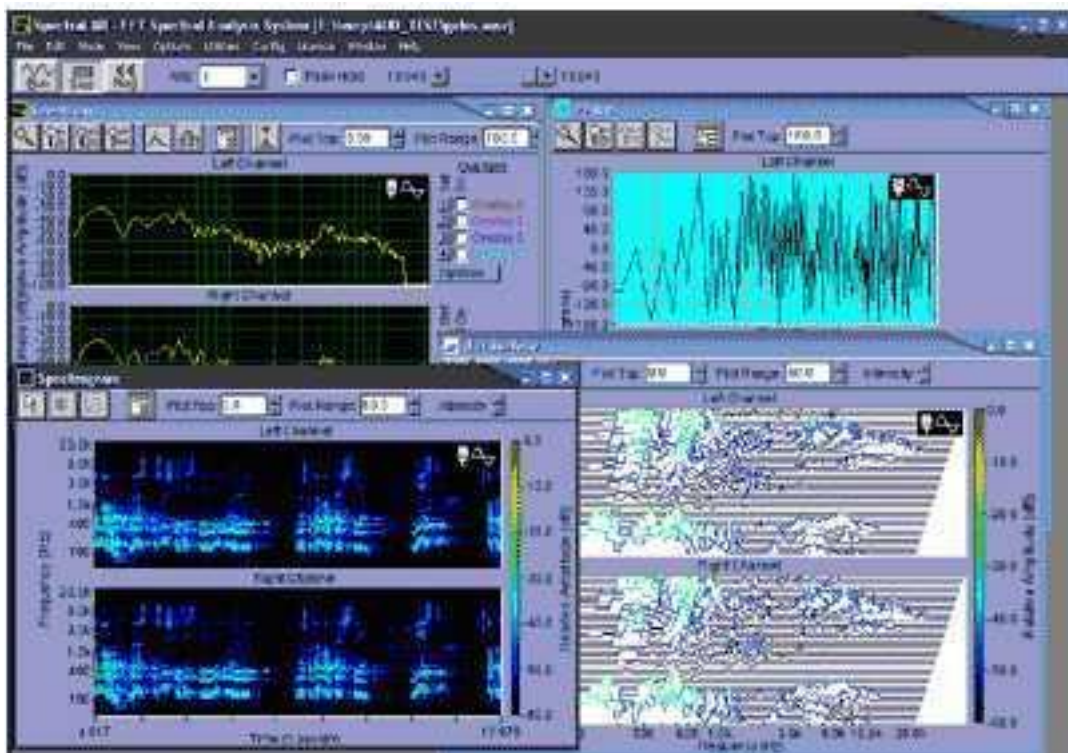


Рисунок 3.2.3 – Приклад реставрування аудіоматеріалів.

Трекери - це окрема група голосових програм, спеціалізованих власне для створення музики. Перш ми оглянули два свідомо чудових методи збереження голосових наданих (музики): перший - зміст звуку щось на зразок здавленого або нестиснутого потоку аудіо, другий - зміст музики щось на зразок MIDI-файлів (у варіанті комплекту установок MIDI-синтезатор). Конструкція і теорія навчання трекера файлів нескінченно подібна на принцип збереження MIDI-інформації. У трекерних модулях (файли, побудовані в трекерах, заведено називати модулями), також, як і в MIDI-файлах, тримається запис співзвучно з якої відповідно програватися інструменти. Крім, в них тримається довідка про те, які результати

і в такий-самий пункт часу відповідно існувати використані при програванні такого або іншого інструменту. Однак, базисне розпізнавання трекера модулів від MIDI-файлів охоплюється в тому, що програванні в цих модулях прилади (або, іншими словами, семпли) зберігаються в самих модулях (то споживати всередині файлів), але не в синтезаторі (як таке трапляється у випадку з MIDI). Отакий порядок збереження музики у своєму розпорядженні масу переваг: габарит файлів невеликий у порівнянні з безперестанно оцифрованою музикою (оскільки вписуються виключно використані прилади і партитура щось на зразок команд), немає залежності звучання через комп'ютер, на якому трапляється відтворення (в MIDI, як ми говорили, споживати несамоостійність звучання через використовуваного синтезатора), присутній величезна вільність творчості, позаяк укладач музики не недалеких комплектів приладів (як в MIDI), можливо утилізувати у властивості приладу всякий оцифрований звук. Генеральні програми-трекери Scream Tracker, Fast Tracker, Impulse Tracker, OctaMED SoundStudio, MAD Tracker, ModPlug Tracker.

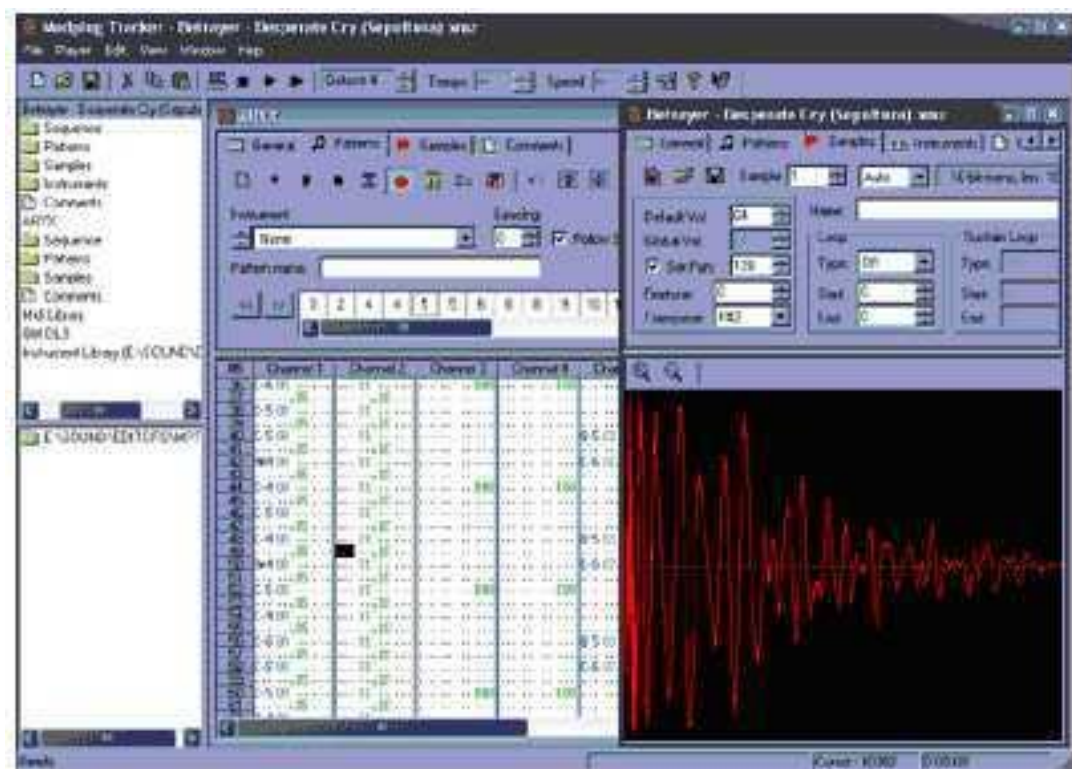


Рисунок 3.2.4 – Функціонал трекера.

3.3 Sound Forge Audio Studio 14

SOUND FORGE Audio Studio 14 приголомшує різноманіттям своїх можливостей. Є можливість записувати підкасти в першокласній якості. Також маємо шанс оцифровувати старі записи і редагувати аудіофайли за допомогою приладів реставрації та мастерингу для отримання чистого і висококласного звучання.

3.3.1 Функції Sound Forge Audio Studio 14

Запис

Досить, просто, підключити мікрофон і можна відразу ж виконувати позначку в властивості впритул до 32-біт / 384 кГц. Позначку особистих справжніх підкастів. Інтегровані програмні прилади заради мікшування і редагування дозволяють організовувати підкаст з чудовою якістю звуку ніби на основі записів з мікрофона, аналогічно з прямолінійного стереовиходу мікшерного пульта.

Вже на стадії запису появляється можливість простежувати джерело в хвильовому відображенні. Спостереження в реальному часі (сумісно з ASIO) дозволяє гарантувати невелику затримку, висаджуючи на рівень т. Н. "Near zero latency".

Редагування звуку

Перероблення музики, голоси і інших матеріалів імовірна з вживанням висококласних результатів - в тому числі і якості 64-біт на 6 каналах.

Є шанс регулювання вирізок, виконаних в новому приладі подій, в будь-який час – навіть після тривалого часу, як вони були зроблені. Адекватний макропрограмний інструментарій дозволяє повноцінно використовувати переходи, і плідно ліквідувати кожні непотрібні шуми і перешкоди.

У тому ж дусі можна редагувати і конвертувати ваші аудіофайли одним кліком миші в контекстному меню Windows. Адже, це економить робочий час для розгортання програм і пошук функцій.

Внаслідок 64-бітної підтримки SOUND FORGE Audio Studio 14 гранично утилізує здатності процесора, що дає більше обчислювальної потужності заради великих проєктів з численними ефектами.

Нова SOUND FORGE Audio Studio 14 пропонує велику кількість можливостей редагування. У даній версії стало загальнодоступним виправлення файлів об'ємом звучання surround 5. 1 з 6 каналами.

Біт машина

Є шанс утилізувати для ударних лупів або синтезатора "Lo-Fi"- звучання в смаку вісімдесятих. Внаслідок зменшення частоти бітрейта і дискретизації, і вживання додаткових фільтрів можливо зробити так, щоб біт машина видавала нескінченно різний, але незмінно аутентичний звук.

Хор

Спецефект хору дозволяє розробляти позитивно "об'ємний" звук, прекрасно реалізований для гітар і синтезаторів. У вас з'явиться можливість організувати ілюзію неодноразового звучання одного і такого ж інструменту, неодноразово посиливши спецефект присутності.

Аналогова затримка

Аналогова відстрочка дозволяє поекспериментувати з креативним революційним звучанням. Можливо пристосовувати і порушувати припинення природно в час програвання матеріалу, причому не роблячи при цьому непотрібних голосових спотворень.

Спотворення

"Високочутливі" переходи для гітарних програшів. У програмі споживати змодельована повноцінний ланцюжок первинного посилення. Спецфект заломлення дуже підходить для "британського" року, і гітарного голосового матеріалу в будь-який інший стилістиці.

Фільтр

Фільтр - це дуже комфортний модулярний ефект. Для роботи з частотними оцінками із застосуванням модуляційних джерела до ваших послуг всілякі види фільтрів. Це дозволяє, крім іншого, копіювати знамениту "квакушку".

Фленжер

Спецфект фленжер дозволяє креативно модифікувати звук і часто вживається близько до опрацьовуваних гітарних вставок або біта. При роботі з музикою в стилях техно і хаус всім відомий спецфект гребінного фільтра.

Відновлення і мастерінг

Програмні прилади для відновлення звуку дозволяють дійсно рятувати матеріали з застарілих голосових носіїв. Чудово підходить для організації особистих повноцінних саундтреків, і матеріалів для стрімінгу і трансляції на радіо.

iZotope Ozone 9 Elements

iZotope Ozone 9 Elements здійснюють імовірні трансляції після радіо і за допомогою стрімінгових сервісів. Досліджені фахівцями результати заради різноманітних складів дозволяють діяти з практично будь-якою музикою. Нововинайдений макропрограмний спомічник підкаже ідеальну первісну точку входу і налаштування процесора з урахуванням всіх опцій - інше, можливо, зробити самому з урахуванням власного смаку.

Відтворювання звуку

Інструментарій заради відновлення дозволяє реконструювати джерело аж самої поганої якості. Такі перешкоди, як шум кондиціонера або інших домашніх пристроїв можуть існувати розпізнані і видалені автоматично.

Відновлення та оцифровка матеріалу з пластинок

Адекватний макропрограмний інструментарій дозволяє оцифровувати і реконструювати улюблені старі записи з пластинок або касет. Ліквідуєте радіоперешкоди та робіть враження більш "виразним". Будь-яке джерело на останньому рубежі можливо відразу записати на CD-диски або перетворювати в формати MP3, FLAC, Ogg Vorbis і інші.

3.3.2 Що нового Sound Forge Audio Studio 14

Оновлене меню Windows

Новоспечене контекстуальне меню Windows дозволяє проробляти завдання природно з системи. Виконуйте генеральні завдання, в тому числі перетворення аудіофайлів, одним клацанням справедливої клавiшi мишi. Отже, це сильно економить робочий час для розгортання програм і пошук функцій. З новою інтеграцією в контекстуальне меню Windows значно спрощується робочий процес і отримаєте бажаний результат швидше.

Самі важливі прилади знаходяться в швидкому доступі

Шлях до корпоративних завдань за допомогою функції «Миттєві дії» тільки одним клацанням мишi. Щоб зробити аналіз гранично простим, потрібні прилади та функції презентовані вільно відомими іконками у вікні дій. Натисніть по комфортно розділеним сферам в Workspace Actions, Effects, Mastering, Export & Import Action за лічені секунди і заощадите час на пошук приладів або функцій в меню.

quickFX

Виключно в SOUND FORGE Audio Studio 14: quickFX охоплює всілякі плагіни для різних результатів з стрімким і розлогим підбором процесів. Доступні високоякісні ефекти, в тому числі Затримка, Хор, Фленджер. Контролюйте силу ефекту за допомогою комфортного повзунка і надайте вашим аудіофайлів новий звуковий характер. quickFX багатофункціональний і підходить для будь-якого звуку.

Осцилограф

Новий осцилограф сьогодні пропонує вам привабливі здатності заради візуалізації голосових хвиль. Візуалізуйте періодичні сигнали або спостерігайте "Ланцюжки ефектів" в реальному часі. З новим осцилографом отримуємо функціональну підмогу в час редагування та мастерингу аудіо.

iZotope Ozone 9 Elements

Запаморочливо моторний мастеринг з маленькими напруженнями внаслідок iZotope Ozone 9 Elements. Організований для нової розробки висококласного мастерингу, iZotope Ozone 9 Elements є фундаментальний і абсолютно автоматизований інструмент, який готує аудіофайли для потокового відтворення.

Удосконалення VST

Новий двигун VST сьогодні гарантує величезну стійкість і поспішність близько скануванні і вживання VST плагінів. Він відкриває і використовує ваші плагіни з великою швидкістю і без тривалого часу завантаження. Додаткові виправлення помилок запобігають збій в системі.

3.3.3 Мінімальні системні вимоги

- Процесор: 1, 4 ГГц;
- Оперативна пам'ять: 512 Мб;
- графічність карта: Вбудована, з підтримкою дозволу хв. 1024x768;

- Жорсткий диск: 500 ГБ незалежного дискового простору заради конструкції програми;
- Голосова карта: інтегрована;
- Програмні мови: Deutsch, English, Español, Français, Polski;
- Інтернет-з'єднання: Для реєстрації та перевірки правомірності вживання деяких функцій питається приєднання до Інтернету. Питається одноразова для реєстрації.

3.4 Sound Forge Pro 14

Sound Forge Pro 14 дозволяє вписувати бездоганно чистий багатоканальний звук з частотою дискретизації до 64біт / 768 кГц, застосовувати ефекти при записі і контролювати записи на повністю налаштованому інтерфейсі.

3.4.1 Функції Sound Forge Pro 14

Висококласний хід запису

Надається можливість налаштовувати до 32 аудіоканалів і стежити за всім в налаштованому робочому середовищі. Проста навігація по файлах і величезна кількість варіантів для затримки запису що набагато покращують хід запису програми. Доступний запис з пропускнуою здатністю до 64 біт і частотою дискретизації до 768 кГц.

Sound forge pro 14 підтримує аудіофайли DSD для імпорту, виведення запису і змішування в форматі PCM, виведення формату DSD ради студіювання Super Audio CD, і архівування.

Визначивши межу за допомогою меню параметрів, можливо розпочати запис з обраного пристрою введення. Це простий спосіб записати себе без потреби дистанційного керування, поки іде запис в кабінці.

Приєднавши тригер часового коду MIDI маємо можливість автоматичного відтворення або запису через інший пристрій - це спрощує введення значень MIDI і значень контролера.

Доступний запис з відмітки часу. Для цього потрібно налаштувати свої записи так, щоб вони автоматично починалися з декількох вибраних пристроїв введення через таймер. Автоматичні налаштування визначають, коли запис закінчиться.

Дисплей форми хвилі полегшує навігацію довгих записів і дозволяє зорієнтуватися в аудіофайлі.

Редагування звуку

За допомогою інструмента редагування можна змінити розташування або перемістити потрібний аудіофайл. Також можна редагувати прості точки конвертування таким же чином.

Інструментом збільшення збільшуємо масштаб регіону який редагуємо. Перетягування вказівника миші на діапазон збільшує його. Якщо відпустити кнопку миші, область, вибрана для редагування, не буде втрачена.

Використовуючи інструмент «Олівець» редагуються форми хвилі, малюючи на ній. Наприклад, можна збільшити масштаб до проблемної області та перемалювати форму хвилі, якщо в аудіофайлі присутній шум.

Використовуючи інструмент подій для редагування кількох аудіоподій в одному вікні даних. Це показує вам простіші способи очищення країв та переходів, та спрощує створення доріжок для компакт-дисків Disc-At –Once.

Можна додавати, видаляти або коригувати точки конверта за допомогою інструменту конверт. Його слід використовувати, коли ви хочете додати точки для ефектів конвертів автоматизації або видалити, або налаштувати їх.

З новим двигуном *elastiquePro v3* стали доступні вражаючі часові розтяжки та зміщення кроку без артефактів. На основі сучасних психоакустичних моделей та теорії обробки сигналів, *elastique* забезпечує стабільну синхронізацію,

міжканальну фазову когерентність та точне розтягнення зразка без погіршення якості звуку.

Особливості робочого процесу

Користувацький інтерфейс в програмі можна повністю налаштувати під себе, колір, форми та конвертів, маркери та висоту вікна можна змінити відповідно до ваших уподобань – для більш обтічного робочого процесу, для цього потрібно створити та зберегти декілька конфігурацій макета інтерфейсу. Достатньо створити та зберегти декілька конфігурацій макета інтерфейсу в режимі одиночного чи подвійного монітора.

Нове вікно «Миттєвої дії» дозволяє отримати доступ до часто використовуваних функцій лише одним клацанням миші. Усі основні інструменти та функції тепер відображаються як піктограми у вікні «Дія». Тепер можна отримати доступ до розділів «Дії, ефекти», «Мастеринг», «Експорт та імпорт дії» безпосередньо, що означає, що більше не доведеться шукати інструменти та функції в меню, і заощаджуватимете багато часу.

Легке та швидке перетворювання та нормалізація своїх аудіофайлів без необхідності спочатку відкривати SOUND FORGE Pro 14, клацнувши правою кнопкою миші у контекстному меню Windows. Таким чином можна миттєво призначити завдання, що прискорює ваш робочий процес і дозволяє ще швидше досягати потрібних вам результатів.

Інтерфейс нового SOUND FORGE 14 може бути повністю налаштований відповідно до вашого освітлення та має чотири різні настройки відтінку: білий, світлий, середній або темний. Налаштуйте користувацький інтерфейс так, як ви хочете зробити роботу зі звуковими файлами цікавою та приємною роботою.

Чіткий огляд: Перероблені піктограми полегшують пошук функцій у SOUND FORGE Pro 14. Ви можете з першого погляду визначити, де потрібно натиснути, щоб розпочати запис, вирізати аудіофайли чи зберегти проекти.

Завдяки своєму спектру функцій для всіх задач редагування та обробки звуку, структуру Windows можна налаштувати саме так, як вам це потрібно: від запису до мастерингу. Незалежно від аудіозавдання, потрібні правильні пресети та функції.

SOUND FORGE Pro 14 може відкривати, редагувати, конвертувати та зберігати аудіофайли з різних джерел. Все в умовах багатодоріжковості і з максимальною точністю.

Ви можете редагувати новий файл, коли програма редагує та виводить додатковий файл у фоновому режимі - заощаджуючи тону часу.

3.4.2 Ефекти Sound Forge Pro 14

SOUND FORGE Pro 14 містить цілий спектр ефектів та плагінів для мастерингу, а також для очищення аудіофайлів. Вони базуються на вдосконалених алгоритмах DSP, розроблених для забезпечення максимальної точності для кінцевого результату .

DSP ефекти

Використовуйте ефекти цифрового сигнального процесора для редагування аудіофайлів у режимі реального часу та виконання завдань, які зазвичай не можуть бути реалізовані на аналоговій основі. Додайте більше динаміки та простору своєму звуку та позбудьтесь шуму від аудіо.

На відміну від стандартного компресора, 2-точковий компресор coreFX містить дві точки перегину. Це дозволяє створювати різні характеристики та надає більше свободи при стисненні динамічного діапазону звукового сигналу.

Обмежувач встановлює максимальне значення рівня обробленого звукового сигналу, яке потім не буде перевищено. Різниці в обсязі усуваються, що в результаті вирівнює голосні та тихі ділянки.

Регулярно зменшуючи та збільшуючи гучність композиції, VolumeFormer створює своєрідний ефект насоса, знайомий з танцювальної музики. Цей ефект містить конверт AHR і може бути повністю модифікований.

За допомогою програми Expander ви можете придушити шум і створювати нові звуки: динаміка звукового сигналу збільшується для створення більш природного звуку.

Використовуючи цей ефект для стиснення динамічного діапазону звукового сигналу та усунення різниці гучності між м'якими та гучними проходами.

Затвор використовується для придушення тихих секцій при передачі сигналу, що видаляє шум і видає чистіший, чіткіший звук.

Основне для будь-якого аудіоінструменту: Wave Hammer 2.0 - це комбінація класичного компресора та максимізатора гучності - іншими словами, ідеальний інструмент для освоєння. Wave Hammer 2.0 дозволяє робити доріжки помітно гучнішими і пропонує більший контроль, ніж нормалізація піків.

iZotope Ozone Elements містить широкий спектр пресетів та макроконтролів для створення складних результатів майстерності з легкістю. Майстер освоєння аналізує вашу суміш, створює звуковий профіль та пропонує значення за замовчуванням, сигнальні ланцюги та настройки процесора. Налаштувавши звук залежно від типу майстра, який потрібно - від радіопрोगравання до потокового, можна отримувати результати легко і найближчим часом.

Ефекти затримки та реверберації

Створювання відмінних ефектів стало легко з ефектом затримки. Досягайте звуків, починаючи від чистих та точних до теплих затримок із власним характером.

Хор - це правильний ефект для повного, м'якого звучання - чи для більшої дальності, так і для повноти вокалу, або для створення спеціальних ефектів для інструментів.

Ефектом відтінку створює більш динамічні звукові характеристики. Класичні гітарні звуки спрацьовують так само добре, як оригінальні ефекти, коли викладаєте їх на композиції.

Відтворити звук легендарних студій, старих церков, аналогових пристроїв реверберації та кінематографічних світів за допомогою єдиного модуля реверберації згортки - акустичного дзеркала.

Чистячі ефекти

DeHisser дозволяє білий шум - часто присутній у записах завдяки мікрофону, підсилювачам або трансформаторам - рівномірно видалятися із запису. На відміну від зниження шуму, вибір рівня спотворень не є необхідним.

DeClicker видаляє будь-які переривчасті клацання та спливання аудіозаписів старих вінілових записів. DeCrackler призначений для усунення безперервного, низького рівня шуму або потріскування аудіофайлів.

DeClipper відновлює артефакти цифрового та аналогового відсікання, які виникають, коли А / D перетворювачі натиснуті занадто сильно або магнітна стрічка перенасичена. Це дозволяє вам врятувати кадри, які неможливо повторно записати, наприклад, концерти та інтерв'ю наживо.

3.4.3 Нові можливості в Sound Forge Pro 14

Запис, редагування та керування - SOUND FORGE Pro 14 - це ідеальне програмне забезпечення для кожного кроку робочого процесу аудіо. Нові функції, такі як Instant Action, WaveColor, контекстне меню Windows та новий спектроскоп, забезпечують найбільш ефективний робочий процес будь-якого аудіоредактора.

Контекстне меню Windows

Швидко призначення завдання, таке як перетворення або нормалізація аудіофайлу, клацнувши правою кнопкою миші безпосередньо в контекстному

меню Windows. Це тепер інтегровано у контекстне меню Windows, тому вам навіть не потрібно відкривати програму для пошуку функцій.

OUND FORGE Pro 14 тепер містить новий діапазон точних лічильників та аналізаторів для оптимальної підтримки під час редагування звуку та процесу освоєння.

Новий звуковий сигнал WaveColor в кольорі Інноваційний інструмент WaveColor дозволяє розфарбувати форму хвилі, щоб зробити її більш помітною. Визначте небажані частоти з першого погляду. Завдяки WaveColor, звуковим характеристикам та звуковим характеристикам у ваших аудіофайлах призначаються різні кольори та рівні насичення, щоб легко було побачити, що відбувається у формі хвилі.

Новий спектроскоп Монітор та аналіз Новий спектроскоп працює на основі новітньої технології FFT і пропонує точний і детальний аналіз частоти в режимі реального часу. Він пропонує активну підтримку як частину вашого робочого процесу редагування звуку, так і для процесу освоєння.

Новий двигун VST Двигун VST2 / 3 в SOUND FORGE Pro був ще перероблений і вражає своєю підвищеною стабільністю та швидкістю при скануванні та використанні плагінів. Крім того, діалог між VST-хостом та плагінами ефектів тепер є більш ефективним - із швидшим та точнішим робочим процесом.

Підтримка ARA2. Нове розширення інтерфейсу ARA2 дозволяє здійснити більш повний обмін інформацією між SOUND FORGE Pro та його плагінами. Аудіодані передаються швидше до плагінів, що дозволяє більш ефективно редагувати в режимі реального часу. Від одночасного редагування кількох треків до безшовних меж кліпу - ARA2 пропонує ще більше варіантів редагування.

3.4.4 Мінімальні системні вимоги

- Процесор: 1 ГГц;
- ОЗУ: 512 Мб;
- Графічна картка: бортовий, хв. роздільна здатність 1024 x 768;

- Звукова карта: вбудована;
- Місце на жорсткому диску: 500 МБ для встановлення програми;
- Мова програми: англійська.

3.5 Порівняльна характеристика Sound Forge Audio Studio 14 та Sound Forge Pro 14

Таблиця 3.1 - Порівняння характеристик та особливостей Sound Forge Audio Studio 14 та Sound Forge Pro 14

Параметри	Sound Forge Audio Studio 14	Sound Forge Pro 14
Максимальна бітова глибина	32-бітний поплавок / 384 кГц	64 –бітний поплавок / 768 кГц
Сумістність з 32та 64-бітовими системами	+	+
Запис редагування та обробка звуку	До 6 каналів	До 32 каналів
Інтерактивні навчальні посібники	+	+
Підтримка драйверів ASIO	+	+
Запис одним дотиком	+	+
Оптиматизація / записування компакт-дисків, сумісних з Red Book	-	+
Експорт DDP	-	+
Інструмент аналізу спектру	-	+
Заходи CALM, сумісні з вимірювачами гучності	-	+
Безпромінна сумісність зі Steinberg SpectraLayers Pro	-	+
Виявлення голосової активності для співу	-	+
Пікметр V2	-	+
Фазовий обсяг та вимірювання моно сумісності	-	+

Продовження табл. 3.1

Параметри	Sound Forge Audio Studio 14	Sound Forge Pro 14
Вимірювання, орієнтоване на CALM	-	+
Багатоканальний аналіз спектру	-	+
Відсікання ідентифікація та вибір	-	+
Контекстне меню Windows	+	+
Миттєва дія	+	+
WaveColor	+	+
Спектроскоп	+	+
Включає Steinberg SpectraLayers Pro 6	-	-
Ізотопний озон 9 елементів	+	+
Елементи iZotope RX	-	+
basicFX Suite (11 високоякісних плагінів)	-	-
Набір аналогового моделювання (4 майстерні плагіни)	-	-
Підтримка форматів FLAC та AAC	+	+
Експорт Dolby Digital AC-3	-	+
Імпорт DSD	+	+
Експорт DSD	-	+
Підтримка відео	+	+
Підтримка аудіо ефекти VST	VST2/VST3	VST2/VST3/ARA2
Редагування віртуальних ефектів	-	+
élastique Pro підключення часу та витримки	+	+
Інструменти відновлення звуку (DeClicker / DeCrackler, DeHisser, DeClipper)	-	+
Відновлення аудіо	+	-

Продовження табл. 3.1

Параметри	Sound Forge Audio Studio 14	Sound Forge Pro 14
Запис та реставрація вінілу	+	-
Хвильовий молот 2.0	-	+
Відновлення після аварій	-	+
Інструменти створення циклу ACID	-	+
Автоматичне розпізнавання надмодуляцій	-	+
Акустичні дзеркальні інструменти для моделювання об'ємного звучання	-	+
2-точковий компресор coreFX	-	+
coreFX компресор	-	+
обмежувач coreFX	-	+
coreFX Expander	-	+
coreFX Gate	-	+
затримка coreFX	-	+
coreFX Хор	-	+
coreFX Flanger	-	+
coreFX VolumeFormer	-	+
Віртуальне редагування	+	+
Режим події	+	+
Перетягування та редагування між каналами	+	+
Перехресне редагування	+	+
Сценарій	-	+
Пакетна обробка	-	+
POW-r Dyinging	-	+

Висновки до розділу

В даному розділі визначено основні види програм по обробленні аудіофайлів:

- Редактори числового аудіо. Ці редактори дозволяють використовувати набагато більше функцій по обробці аудіофайлів ніж їх попередники.
- Секвенсери. В першу чергу, такі програми утилізують MIDI-синтезатор (апаратний парадний або вбудований приблизно в будь-яку голосову карту, або програмний, який організовується специфічним програмним забезпеченням).
- Реставратори аудіо. Такі програми дозволяють воскресити загублену якість звучання аудіо матеріалу, відіслати непотрібні клацання, шуми, тріск, своєрідні радіоперешкоди записів з аудіофкасет, і провести іншу коригування аудіо.
- Трекери. Це окрема група голосових програм, спеціалізованих власне для створення музики.

Розібрали основні функції та особливості Sound Forge Audio Studio 14 та Sound Forge Pro 14. Також було розібрано, що появилось в даних програмах нового і зроблено порівняння цих продуктів оброблення звуку.

4 ВІРТУАЛЬНА СТУДІЯ NUENDO

4.1 Загальні функції студії

Підтримка AAF

Поглиблений обсяг розробки (AAF) - обсяг файлів, безвідносний через платформи, створений для передачі числових носіїв поміж різноманітними програмами. Можливо імпортувати і експортувати файли AAF (розширення файлу. Aaf), що дає можливість кооперуватися з людьми, використовуючи інший аудіо і відео додаток.

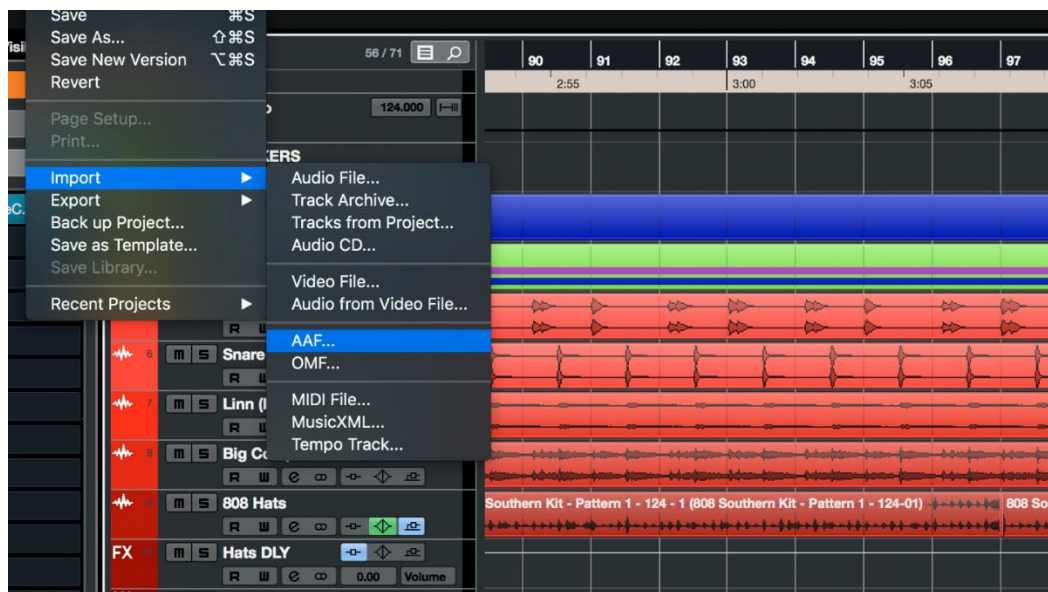


Рисунок 4.1 – Підтримка AAF

Пакетний експорт каналів

Використовуючи дану опцію можливо змішувати декілька каналів одночасно. Для кожного каналу організовується самостійний файл. Якщо ви активізуєте характер каналу в списку, вибираються завжди канали даного типу.

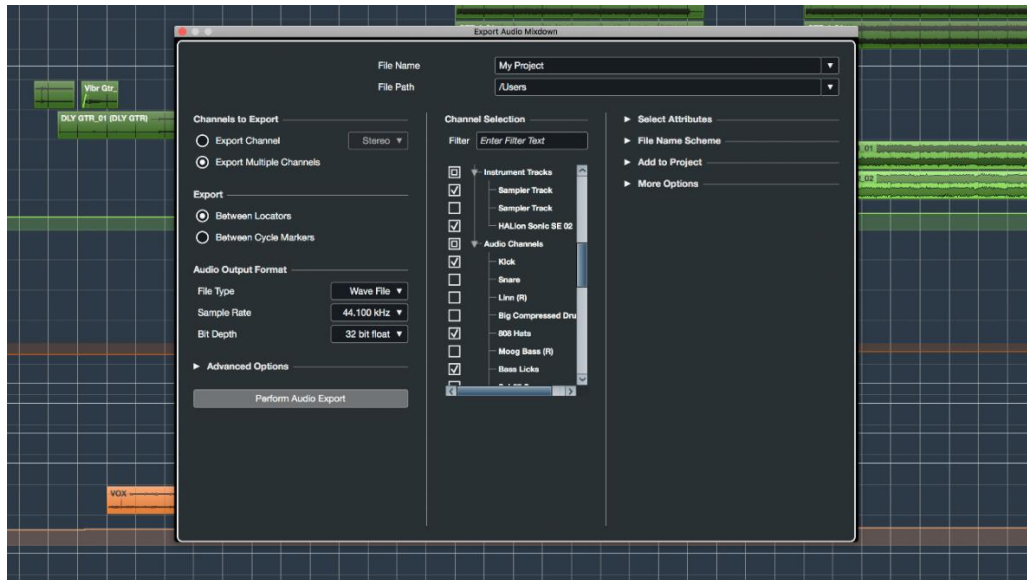


Рисунок 4.2 – Приклад пакетного експорту каналів

Вимкнення треків

Цілі репертуари можливо зберегти, вимкнувши аудіо-, інструментальні, MIDI і перевірчі проби, які ви не хочете копіювати або вмовляти в обумовлений час. Якщо елімінувати трек, свіжий розмір його виводиться і вимикає всю активність диска і обробку заради нього.

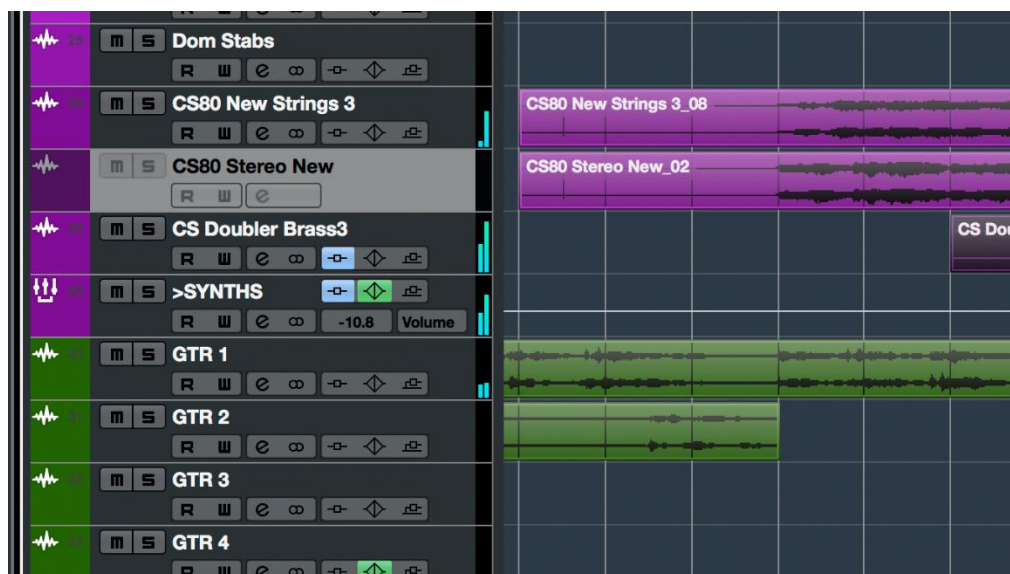


Рисунок 4.3 - Вимкнення трекерів

Монітор затримки

Невисока відстрочка має вирішальне значення для будь-якої вистави, будь то моніторинг, оцінка або передача мікстури виконавцям. Екран відстрочки гарантує ґрунтовно поглиблений контроль, споруджуючи помітним як індивідуальне припинення будь-якого плагіна, аналогічно загальної велика кількість затримок.



Рисунок 4.4 – Монітор затримки

Аудіо двигун нового покоління

Наші нагородні аудіодвигуни мають кристально чисту 64-бітну роздільну здатність з плаваючою точкою зі швидкістю вибірки 384 кГц, що забезпечує незайману якість звуку, що є відмітною ознакою професійного аудіовиробництва. Він також містить справжню можливість об'ємного звучання, кожен доріжка та канал пропонують до 22,2 мікстури об'ємного звучання.

Блокнот

Кожен канал у вікні MixConsole має власний Блокнот, який дозволяє вводити нотатки та коментарі до кожного каналу.

Підтримка OMF

Open Media Framework Interchange (OMFI) - безвідносний через платформи обсяг файлів, створений для передачі числових носіїв поміж різноманітними програмами. Він пропонує можливість імпортувати і експортувати файли OMF (розширення файлу. Omf), що дає можливість кооперуватися з людьми, використовуючи інший аудіо- або відео-додаток.

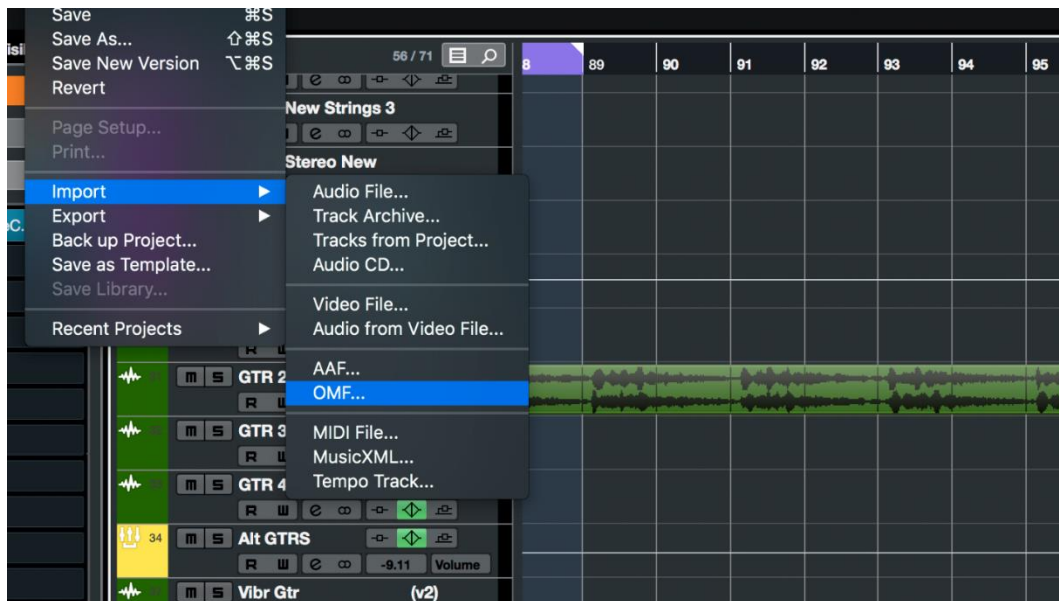


Рисунок 4.5 - Open Media Framework Interchange

Браузер проекту

Тут зображення плану представлено на основі списку. Це дозволяє розглядати і редагувати дії на всіх треках за допомогою безпосереднього редагування значення для бази списку.

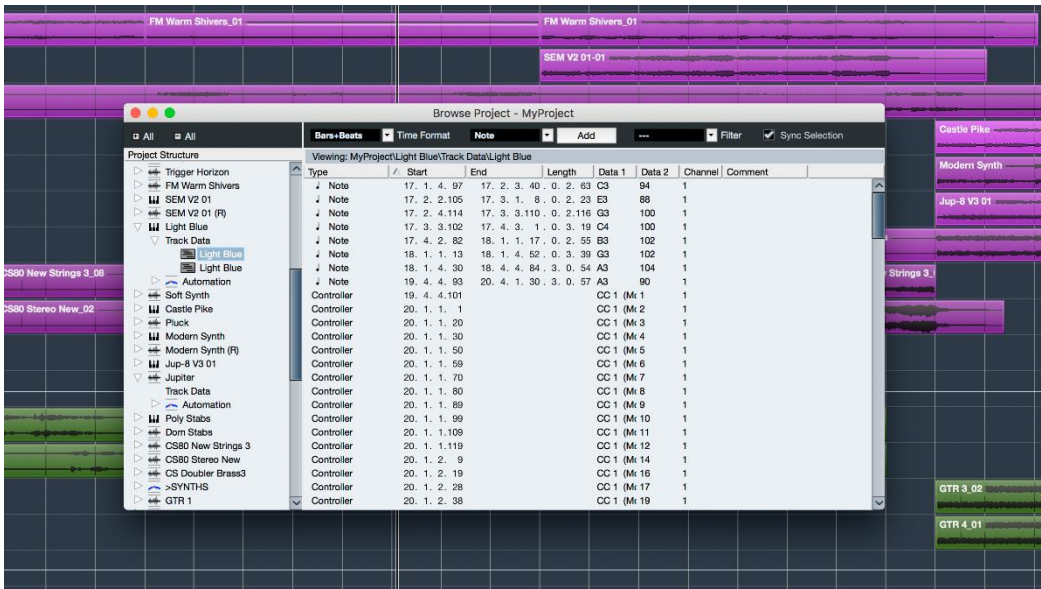


Рисунок 4.6 – Браузер проекту

Логічний редактор проекту

Поеднуйте обставини фільтра з зусиллями заради створення важкої процедури. Зразки того, як ви застосовуєте його, представляється заради специфічних акцій типу треків на однаково названих треках, для видалення всіх придушенням часткою MIDI, перескакування стану виявлених всіх доріжок в майбутньому або для багатьох інших речей.

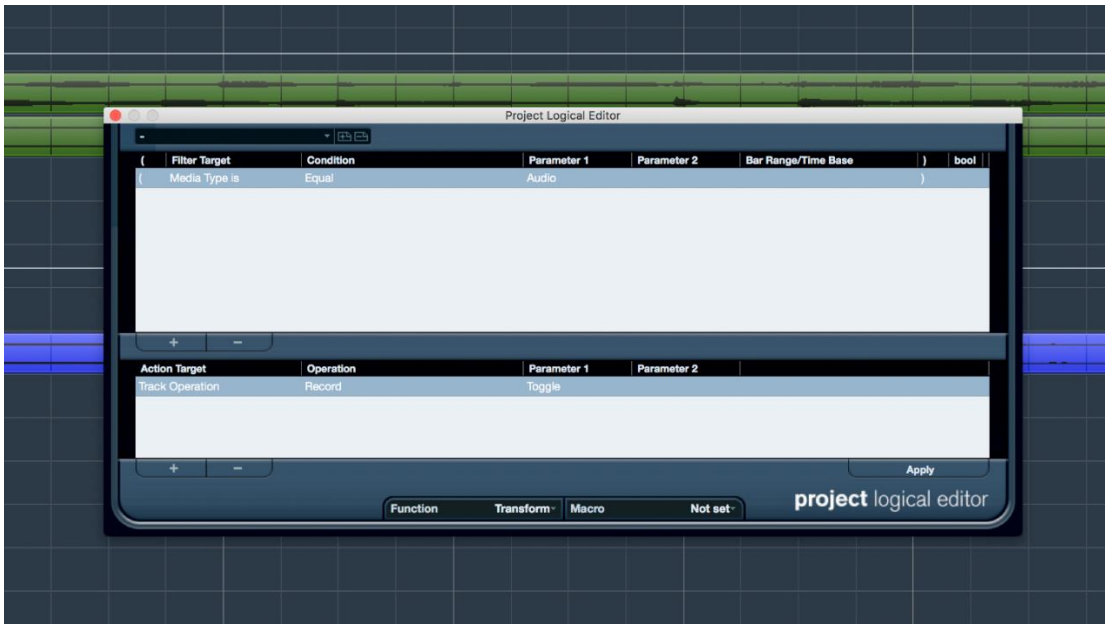


Рисунок 4.7 – Логічний редактор

ReWire

Це спеціальний протокол для передачі аудіо між двома комп'ютерними програмами, розроблений Propellerhead Software і Steinberg.

Відстежуйте архіви

Експортуйте аудіо, FX, групи, інструменти, MIDI і відеодоріжки ніби архіви треків для імпорту в інші проєкти, починаючи всю інформацію, пов'язану з будь-якого треком.

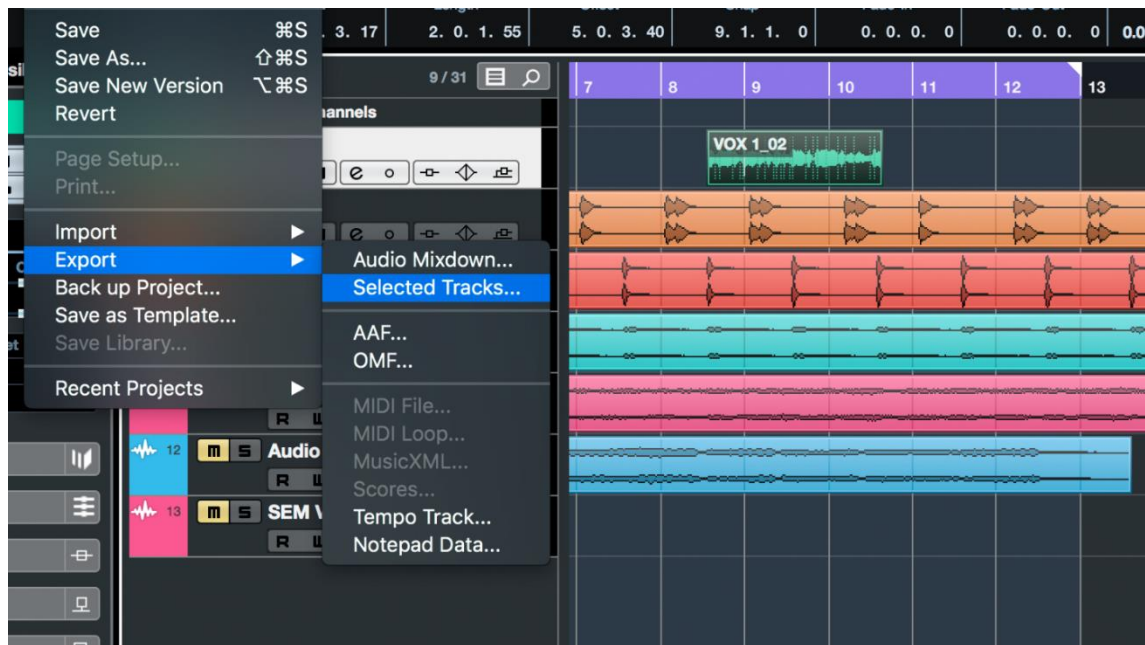


Рисунок 4.8 –Відстеження архіву

Відстежуйте піктограми

Ідентифікувати доріжки просто за допомогою даного засобу, щоб приплюсувати уявлення до кожного. Подання треків прийнятні заради аудіо-, інструментальних, MIDI, FX-каналів і пакетних каналів.

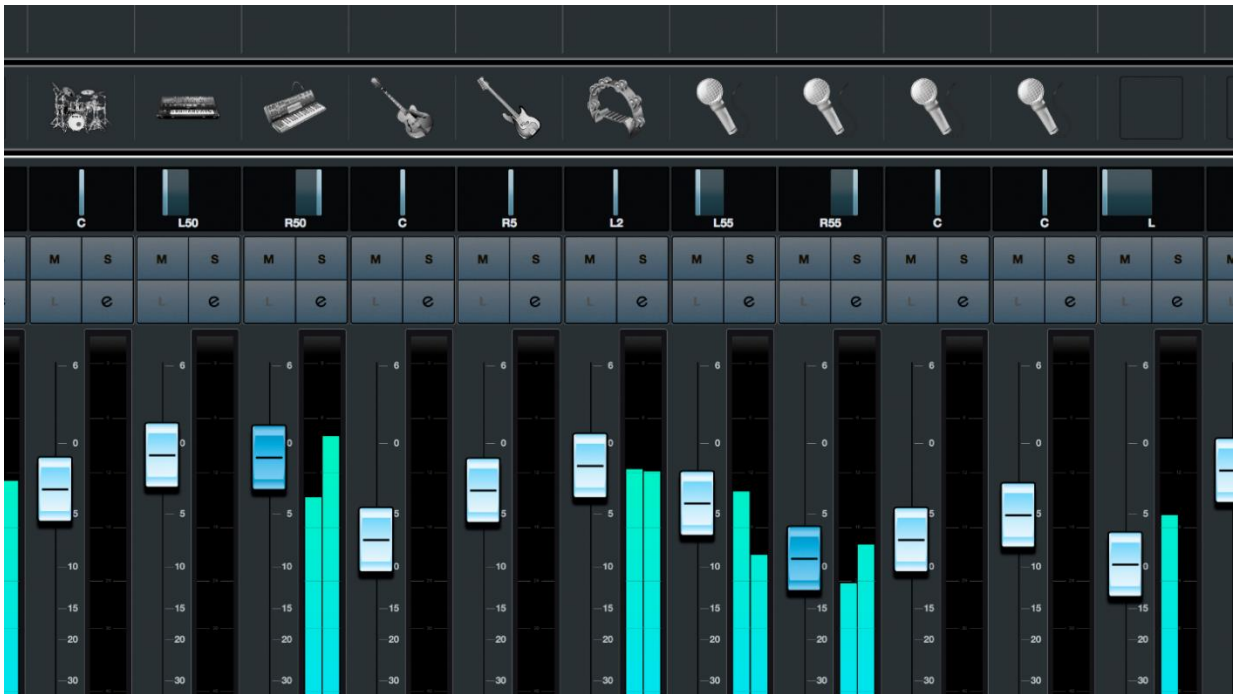


Рисунок 4.9 – Приклад піктограми

Відстежити імпорт

Аудіо, інструменти, MIDI, акорд, курсор і відеодоріжки можливо імпортувати природно з інших планів Nuendo або Cubase. Вам пропонується можливість імпортувати аудіо-, приладові і MIDI-треки сиріч як нові, або як свіжоспечені версії наявних треків.

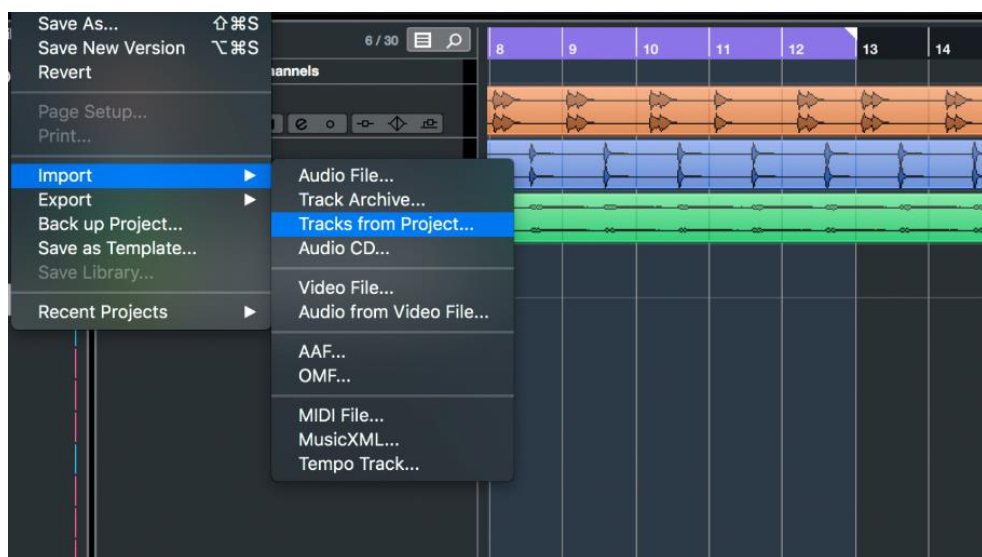


Рисунок 4.10 – Відстеження імпорту

Відстеження управління видимістю

Розташовуйте стовідсотковий аналіз всіх треків у вашому проєкті, діяльно відображаючи виключно ті треки, які ви на самому розгляді бажаєте бачити. Всілякі розвідники перегляду допомагають вам, негайно приводячи справедливі композиції в фокус, іншими словами у вас з'явиться можливість безупинно утримувати стовідсотковий аналіз свого проєкту. Вам надається можливість демонструвати і закривати роздільні доріжки і визначати розташування обумовлених каналів в нижній площі MixConsole.

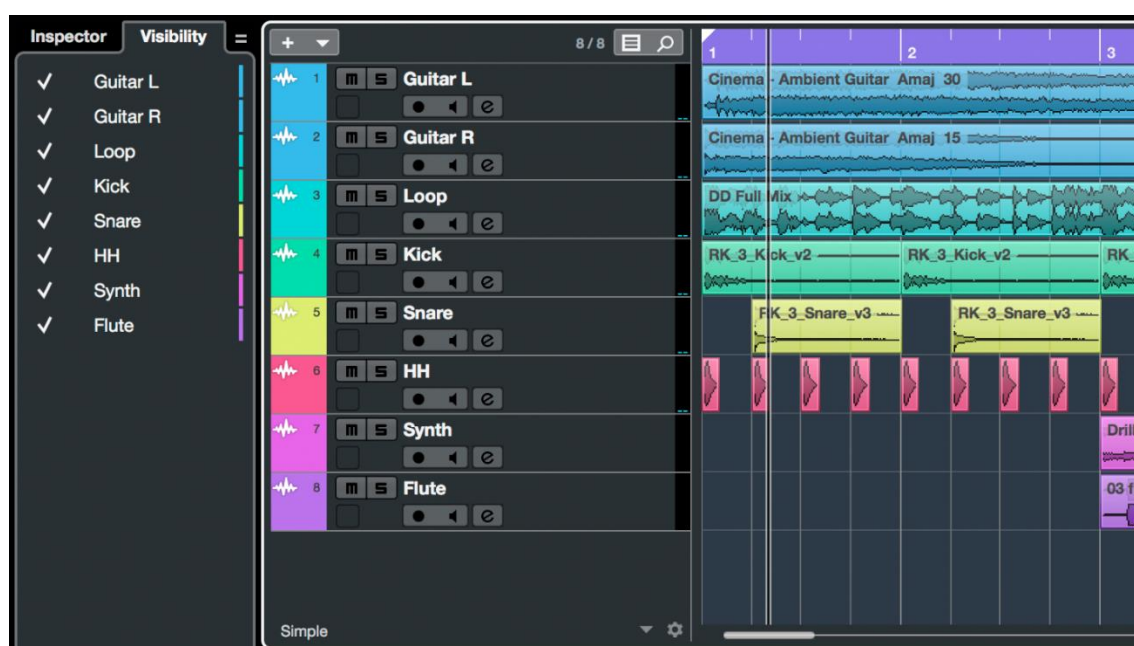


Рисунок 4.11 - Управління видимістю

VST System Link

Ця мережева конструкція числового аудіо дозволяє розташовувати порядно комп'ютерів, що функціонують спільно в одній значній системі. На відміну від звичайних мереж, щоб досягти бажаного результату не потрібні карти Ethernet, концентратори сирич кабелі САТ 5. Замість цього він використовує дигітальну аудіо інструмент і кабелі, які ви, ймовірно, вже є в своїй студії.

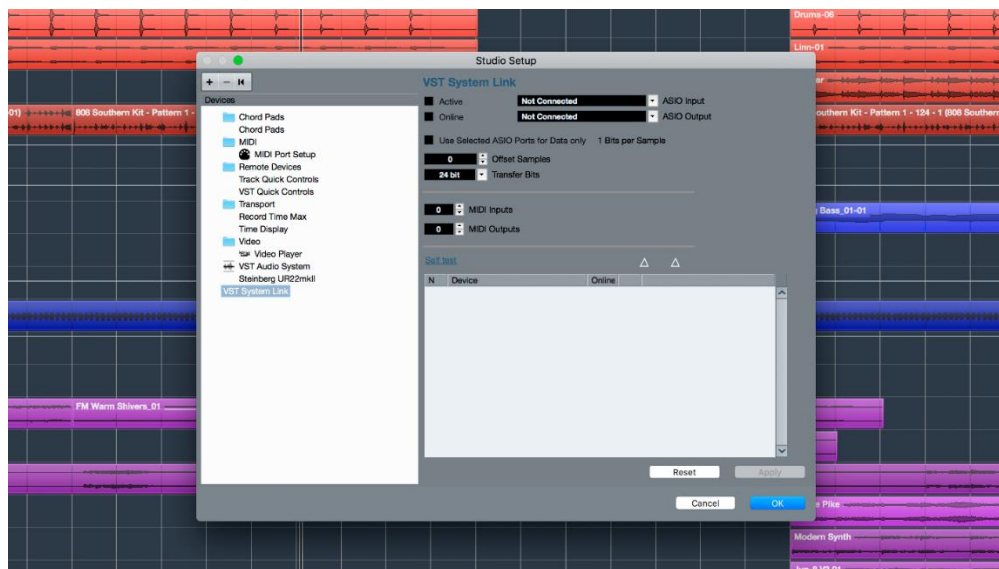


Рисунок 4.12 - VST System Link

Робочі простори

Утворіть свої віконця і певні діалоги для часто використовуваних пролетарів процесів. Можливо присвятити порядно пролетарів просторів, будь-який з яких охороняє розмір, розташування і компоновання і опції величних віконця і діалогів, в тому числі відстань проєкту, MixConsole сиріч автотранспортна панель. Вам продоставляється можливість перекидатися поміж різноманітними режимами служби за допомогою меню «Робочі простори» сиріч клавіші команд.

Імпорт аудіозапису поля

Ця потужна функція дозволяє розшукувати аудіофайли Field Recorder, які підходять підібраним заходам в майбутньому, вважаючи за краще комплект попередньо обумовлених критеріїв розшуку - процес, деякий в антагоністичному випадку можливо захопити тижні клопітливої роботи. З'явиться преїскурант файлів з атрибутами або метаданими, подібними для підібраної дії проєкту, з опціями для випробування підсумку розшуку і попереднього перегляду файлів. Через докази підібрані аудіофайли будуть вкручені в проєкт і відредаговані співзвучно з самого початку перевагу подій.

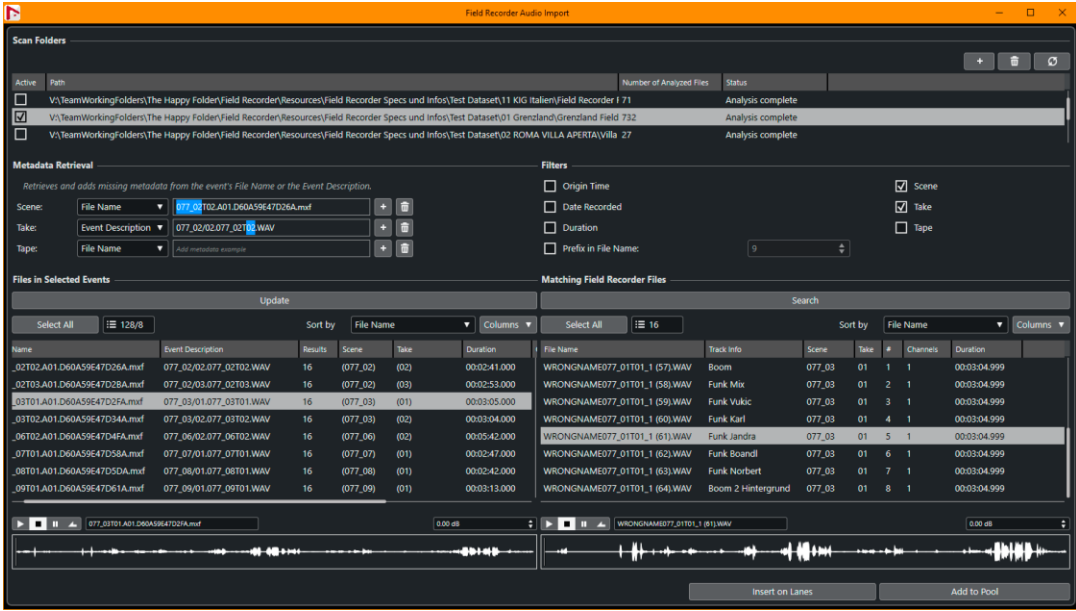


Рисунок 4.13 – Імпорт аудіозапису поля

Вирівнювання звуку

Даний інструментарій дозволяє несвідомі Відповідати часів аудіоподій, які ви бажаєте Відновити одночасно. Наприклад, вам надається можливість співставити момент інтерактивної зйомки або альтернативного способу до звуку виготовлення або вирішити труднощі з фазуванням, іноді утилізують всілякі мікрофони на одному знімку. Це так само дозволяє співставити момент створювання різноманітних Приборів або співочих треків.



Рисунок 4.14 – Вирівнювання звуку

Зразок редактора

Редагуйте акорд майже без меж творчою волею в редакторі зразків. Сукупний комплект приборів запрошує величезна рентгеноспектр функцій, що охоплює всі, активізуючи через корпоративного завдання редагування, до коригування рівня вибірки. Це повноцінне виробництво сфери з швидких, інтуїтивно і виставляються аудіоінструменти, які дозволяють вам маніпулювати своїми записи дійсні всякому способом, який можливо уявити.

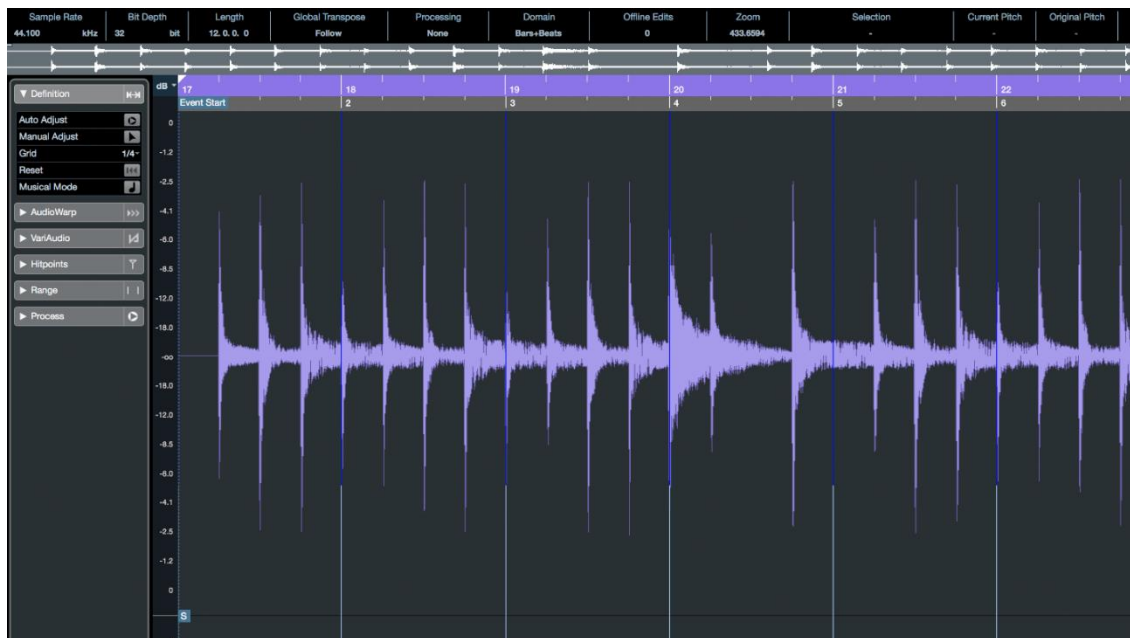


Рисунок 4.15 – Редактор аудіофайлів

Comping

Надає можливість створити ідеальну версію запису з декількох знімків. Мало хто з виконавців достатньо кваліфікований, щоб завжди отримувати це «вперше» у середовищі запису, тож компонування є важливою частиною процесу. Під час запису декількох кадрів у циклі, смуги створюються миттєво для кожної записаної доріжки. Звідси створити ідеальну версію дуже просто. Просто проведіть пальцем по кращих частинах, і основний знімок, що містить усі вибрані частини, буде створений автоматично. Крім того, інструмент Comp пропонує надзвичайно корисні функції натискання та перетягування для миттєвих результатів.



Рисунок 4.16 – Інструмент comping

Візуалізація на місці

Вільно відречіться від MIDI і аудіо-частин, визначаючи, які саме ходи включати, і, наприклад, передавати результати спостереження в вдруге події. Протягом візуалізації для місці організовується свіжоспечена голосова лінійка з усіма параметрами ефектів, скопійованими з початкової доріжки, знак передається звук, починаючи цільні рубежі подій.

Час розтягування

Ця функція дозволяє змінювати довжину та темп вибраного звуку, не впливаючи на висоту.

Ефект доплера

Швидкий, простий спосіб імітувати, як змінюються рух, відстань і сприйняття звуку, коли його джерело проходить вас, його крок підімається в міру наближення і падає, коли він відходить. Чим більша швидкість руху об'єкта, тим сильніший ефект Доплера. Найкраще використовується як прямий офлайн-процес, ви можете встановити позиції "Пуск", "Слухач" і "Кінець", а плагін

Доплера надасть ефект обраному звуку. Він також може бути використаний як плагін для вставки.

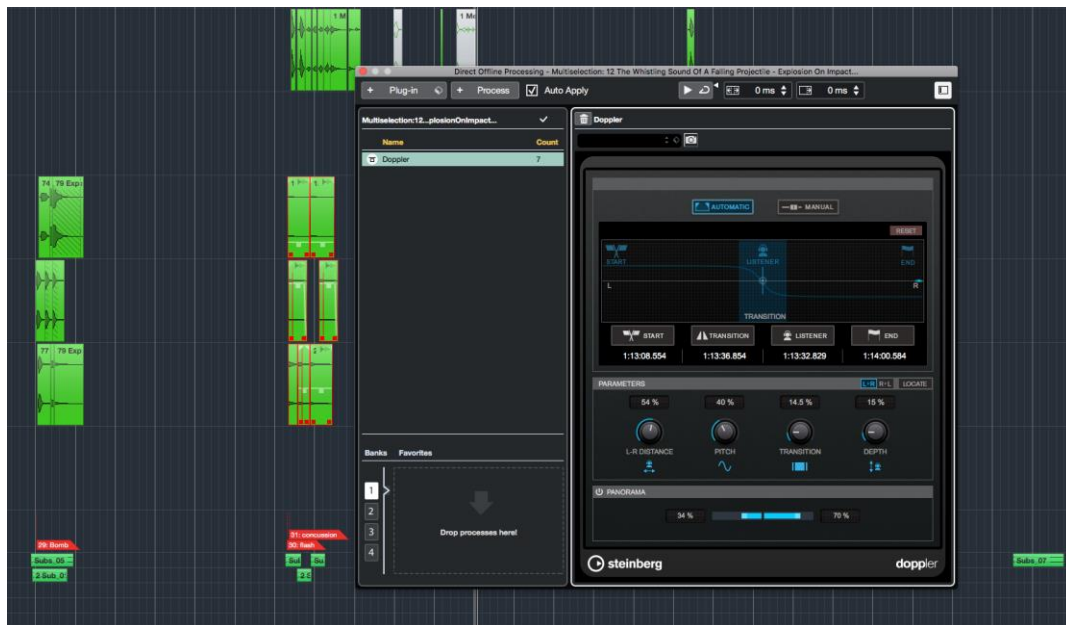


Рисунок 4.17 – Ефект доплера

VoiceDesigner

Це ідеальний інструментарій заради голосових художників для зміни голоси з параметрами, починаючи Detune, Formant, Preserve (дозволяє звільняти хід зі збереженням формант), Robot, Morph і FX. Morph - це особливо сильний ефект, деякий дозволяє умовляти вхідний акорд з рисами іншого сигналу заради створення унікальних, заповіданих голосових ефектів. VoiceDesigner та змішувач, що дає можливість вводити різні ватерпаси і спектри частот при змішуванні яких входять: колатеральні кайдани і мокрі сигнали.



Рисунок 4.18 - VoiceDesigner

Рандомізатор звуку

Замість того, щоб дублювати і змінювати тисячі звуків вручну, Sound Randomizer створює різні варіанти звуку, просто регулюючи чотири параметри. Цей плагін змінює крок, колір, час і вплив голосового запису, створюючи абсолютно нові звуки і заощаджуючи багато годин в повторній роботі. Час - дорогоцінний товар. Ось чому Нуендо є для того, щоб зробити нудну роботу за вас автоматично.



Рисунок 4.19 – Рандомізатор звуку

Дослідження акордів

Глобальний трек акордів полегшує роботу з акордами в контексті проєкту, що дозволяє трансформувати та гармонізувати функції у всій програмі. Розширені параметри голосування використовуються для відображення будь-яких змін, внесених у звуковій доріжці як MIDI, так і аудіодоріжок, оброблених VariAudio, гармонійно правильним та мелодійним способом.



Рисунок 4.20 – Робота з акордами

Система автоматичної заміни діалогу (ADR)

Nuendo запрошує абсолютно обладнану постанову заради сприятливого запису розмови і Foley. Використовуючи до 32 треків-маркерів, можливо виявити будь-який момент фільму - в тому числі Foley, інтерактивний або евфонічний дизайн. Всякий курсор плану Nuendo можливо укласти обумовлені користувачем атрибути, в тому числі пристрій сцени, час і правила для сцени. Маркери можливо експортувати в форматі файлу CSV. Nuendo і може імпортувати списки EDL в форматах CMX 3600 і CSV. Довідка буде розмальовуватися ніби маркерна доріжка, починаючи завжди атрибути. При необхідності, маркерні доріжки можливо імпортувати і експортувати поміж планами Nuendo, надаючи звукоредактору або Foley Recorder велику волю

близько компанії проєктів. Для процесу вокальних записів конструкція Nuendo ADR Taker запрошує спеціальну доріжку з трьома різноманітними режимами: репетиція, позначку і огляд, починаючи опцію до і через записи.

Попередній перегляд / після завершення

Це дозволяє курсору проєкту відкати на задане значення часу перед початком відтворення. Коли курсор досягне лівого локатора, запис автоматично активується. Коли курсор доходить до потрібного локатора, запис дезактивується, але відтворення продовжується за вказаним значенням після прокрутки перед зупинкою.

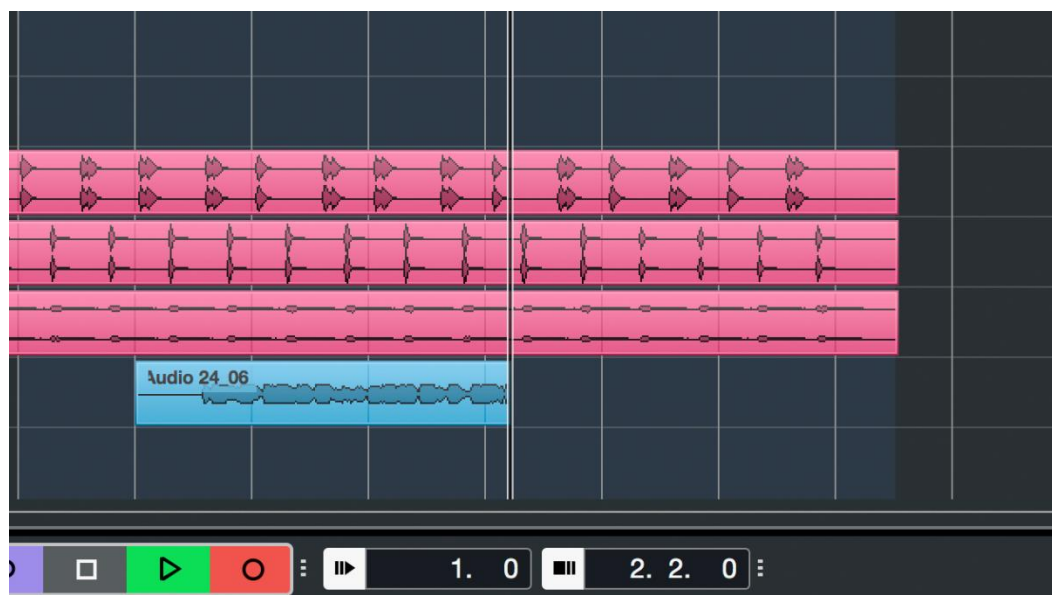


Рисунок 4.21 – Відкати на заданий час

Ретроспективний запис

Ця функція дозволяє захоплювати будь-які нотатки MIDI, які ви відтворюєте в режимі зупинки або під час відтворення, і перетворювати їх у MIDI-частину. Ретроспективний запис означає, що ви ніколи не втрачаєте жодних ідей.

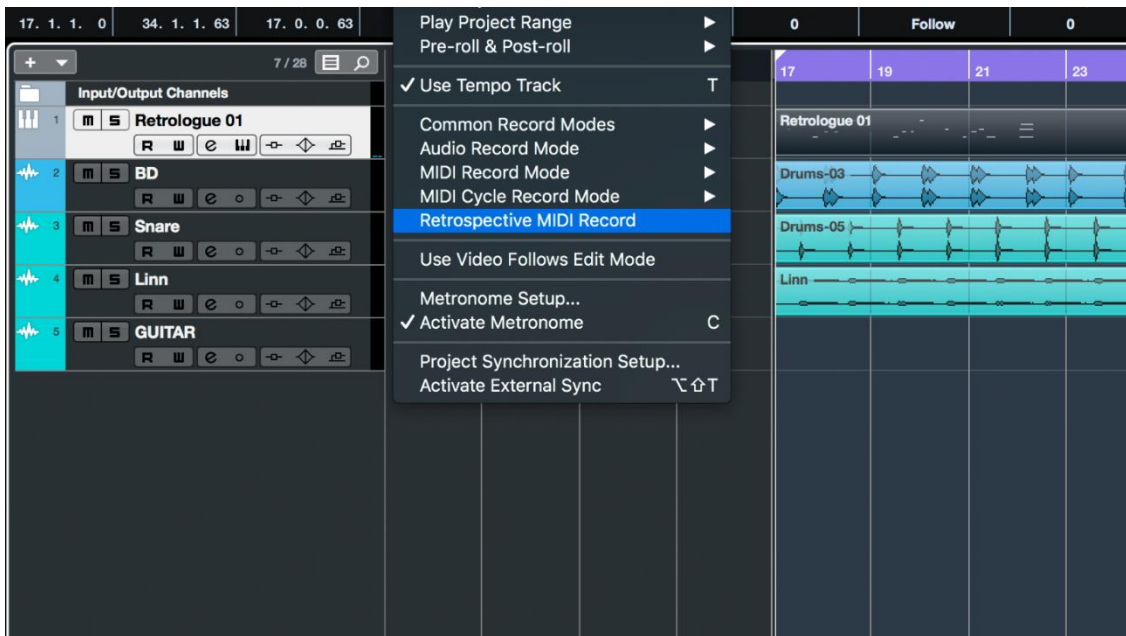


Рисунок 4.22 – Ретроспективний запис

Клітро Метроном

Більд редактор стандартів кліків дозволяє з'єднувати особисті трафарети метронома з чотирма різноманітними рівнями упору і призначити різноманітні стандарти доріжці підписів, спрощує натискання всякий змінити ідентифікатор після часу. Вам надається можливість зробити вибір один з безлічі встановлених звуків клацання сиріч навантажити свій власний, забезпечуючи, щоб метроном постійно допомагав вам ідеально притримувати час.

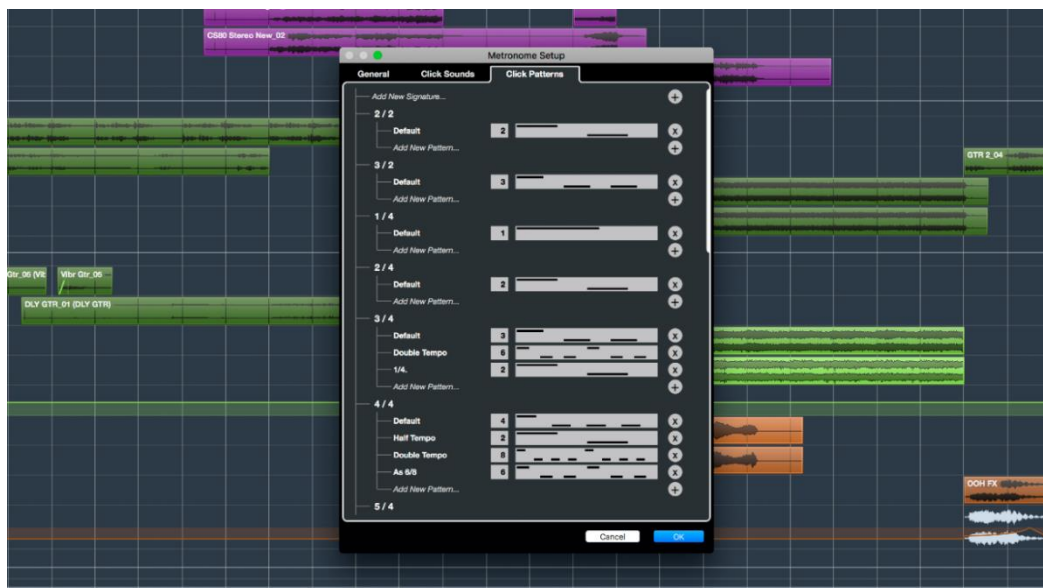


Рисунок 4.23 – Клітро метроном

4.2 Характеристики та системні вимоги Nuendo

Таблиця 4.1 – Характеристики студії

<i>Характеристики</i>	Nuendo 10
Аудіо двигун	64 біт
Роздільна здатність звуку	384 кГц
MIDI-треки	необмежений
Аудіозаписи	необмежений
Відстеження відео	2
Доріжки інструмента VST	необмежений
Інструменти VST	8
Звуки інструменту	> 3000
Вбудовані аудіо ефекти VST	81
Модулі VST MIDI	18
Фізичні входи та виходи	256
Слоти для вставки аудіоканалів	16
Групові канали	256
FX канали відправки та повернення	S: 8 - R: 64
Стійкові інструменти	64
MIDI плагіни вставляють слоти та надсилають	4
Смуга каналу 2	Розширений
Одночасний перегляд змішувача	3
Навколишнє середовище: Справжній багатоканальний аудіо шлях (макс. 5.1)	до 22.2
Оцінка редактора	Розширений
HALion Sonic SE 3	Про / художник / базовий набір

Таблиця 4.2 – Системні вимоги студії

<i>Системні вимоги</i>	Nuendo 10
Операційні системи (Windows)	Windows 7 (64-розрядні), Windows 8.1 (64-розрядні), Windows 10 (64-розрядні)
Операційні системи (Mac)	macOS Сьєрра, macOS Висока Сьєрра, macOS Mojave, macOS Каталіна
Мінімум процесора	64-розрядні багатоядерні Intel або AMD
Рекомендований процесор	Intel i5 або швидше
Оперативна пам'ять мінімум	4ГБ
Оперативна пам'ять рекомендується	8 ГБ
Вільний простір на жорсткому диску	32 ГБ
Мінімальна роздільна здатність дисплея	1440 x 900
Рекомендована роздільна здатність дисплея	1920 x 1080 p
Графіка	Графічна карта з підтримкою Open GL 2.0, DirectX 10 та WDDM 1.1 (лише для Windows)
Порт	USB Type-A для USB-eLicenser
Аудіо обладнання, сумісне з ОС	+
Підключення до Інтернету для	завантаження інсталятора, активація ліцензії, реєстрація облікового запису та реєстрація товару
Примітки	Ця версія програмного забезпечення не підтримує 32-бітні плагіни.

Висновки до розділу

В цьому розділі був розібраний функціонал всім відомої студії звукообробки Nuendo 10. Вияснено особливості даної програми та зроблено характеристику студії. Після чого було вияснено що це найдосконаліше рішення для обробки звуку, Nuendo - це вибір професіоналів у галузі кіно, телебачення, ігор та аудіозапису в світі. З моменту свого випуску Nuendo був важливим інструментом у створенні саундтреку до багатьох гучних постановок, продуктів та інсталяцій. Регулярні оновлення з новими функціями, поліпшення робочого процесу та додаткові функції дозволяють краще поглибитися в свою роботу та створювати неперевершені продукти. Nuendo постійно перевершує очікування аудіо робочої станції, призначеної для аудіозапису, з високими кінцевими - часто унікальними - можливостями, які продовжують постійну революцію у виробництві програмного забезпечення для аудіо та медіа.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі опрацьовано параметри звукового тракту, які визначають якість створення та мастерінг контенту.

Проаналізовано особливості створення та обробки аудіо контенту, а саме методи синтезу які використовуються в програмах обробки та мастерінгу аудіо контенту та методи обробки звукового контенту. Визначено основні методи синтезу звуку:

- адиційний;
- диференціальний;
- частотно-модуляційний;
- семплерний;

Розглянуто основні цифрові аудіо формати:

- аудіоформати без стиснення, в тому числі WAV, AIFF4;
- аудіоформати зі стисненням в цілості й неушкодженості (APE, FLAC)
- аудіоформати, з використанням стиснення з втратами (mp3, ogg).

Також визначено основні види програм по обробці аудіофайлів:

- Редактори числового аудіо. Ці редактори дозволяють використовувати набагато більше функцій по обробці аудіофайлів ніж їх попередники.

- Секвенсори. В першу чергу, такі програми утилізують MIDI-синтезатор (апаратний парадний або вбудований приблизно в будь-яку голосову карту, або програмний, який організовується специфічним програмним забезпеченням).

- Реставратори аудіо. Такі програми дозволяють воскресити загублену якість звучання аудіо матеріалу, відіслати непотрібні клацання, шуми, тріск, своєрідні радіоперешкоди записів з аудіокасет, і провести іншу коригування аудіо.

- Трекери. Це окрема група голосових програм, спеціалізованих власне для створення музики.

Розібрано основні функції та особливості Sound Forge Audio Studio 14 та Sound Forge Pro 14. Також було розібрано, що появилось в даних програмах нового і зроблено порівняння цих продуктів оброблення звуку.

Був розібраний функціонал всім відомої студії звукообробки Nuendo 10. Вияснено особливості даної програми та зроблено характеристику студії. Після чого було вияснено що це найдосконаліше доступне рішення для роботи зі звуком. Студію використовують в галузі кіно, телебачення, ігор та аудіозапису по всьому світі.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Макаренко, К.О. Трапезон, А.М. Чермянін. Основні вимоги до оформлення атестаційних робіт, дипломних та курсових проектів: методичні рекомендації для студентів усіх форм навчання факультету електроніки. – К.: ФЕЛ НТУУ “КПІ”, 2006. – 112 с.
2. Wikipedia: «Что такое звук ?» [Електронний ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B2%D1%83%D0%BA>
3. ar25: «Програмне забезпечення для обробки аудіо» [Електронний ресурс] URL: <https://www.ar25.org/article/programne-zabezpechennya-dlya-obrobky-audio.html>
4. assistantstudent: «Виды программ для обработки звука» [Електронний ресурс] URL: <https://assistantstudent.wordpress.com/%D0%BC%D1%86%D0%B8/%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8-iv-%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0/%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D1%8B-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8-%D0%B7%D0%B2%D1%83%D0%BA%D0%B0/>
5. magix: « Sound forge audio studio 14 » [Електронний ресурс] URL: <https://www.magix.com/ru/muzyka/sound-forge/sound-forge-audio-studio/funkcii/#c1185549>
6. magix: «Sound forge pro 14» [Електронний ресурс] URL: <https://www.magix.com/int/music/sound-forge/sound-forge-pro/features/#c1201486>
7. elakpi: «Особливості створення і обробки звукового контенту засобами мережних технологій» [Електронний ресурс] URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27329/1/Nekrashevich_magistr.pdf
8. Steinberg: «Nuendo» [Електронний ресурс] URL: <https://new.steinberg.net/nuendo/new-features/>

ДОДАТОК А

SUMMARY

Synthesis of sound in the middle can be seen:

1) Additive. The invitations for the Fur' 3ar confirmation are about those that are often periodically nibbled to the point of pure tones (sinusoidal firing with different frequencies and amplitude). For the whole necessary set of decile sinusoidal generators with independent controls, the highest signals are so much as to clear a clean signal.

2) Differential (subtractive). Philosopher's Protection of Persons. The basis of the admission of generating a voice signal with a wide range (without frequency storage) and a low filter (some people approve and weaken the weak) is a lot of the principle of verbal function. As a coarse signal, the signal is more frequent (straight, square); The general authority for the synthesis in this way is to control the filters: resonance (dark) - with non-standard rods and bandwidths and bandwidth filters (low-pass filters) and cut-off frequencies (cutoff). For dermal filter, dovgovichnost (Q) is regulated - skeleton gold because of a decline in resonance frequency.

3) Frequency modulation (frequency modulation - FM). The basis is the admission of two-sided auto-modulation behind the frequency of the next half of the sinusoidal generators. Be such an generator, to ensure that we have a special form of amplitude amplification, amplitude and frequency vibrator, singing operator. All methods of folding the bagato operator, the signals from the outputs of some ordering service to each other, called methods of synthesis. The gamma algorithm can be delivered one or more operators in one-by-one, parallel, one-by-one parallel, with chimes and in the last chimes - all of which deliver the best possible sounds.

An extraordinarily awkward digital realizatsiya, a recipe for having earned a rose at the studio and concert practice (a typical agent for the class of synthesizers is Yamaha DX)

4) Semplerna (sample - vibirka). The way to fit is realistically hostile (sample), as if you want to go to the next item. For the rejection of sounds of a risquant visochina viddvorenniya accelerate syrich spovilnyutsya; with unobtrusive strokes, the rates of transitional rates are higher than the average (interpolation). Spread the timbre to the sound of a close-knit visochina not having a great deal of peace, get used to it in order to record the sound for the second reason, interrupted (say the sound for the other one

or two octaves). The recipe for allowing us to make sure that you've heard the last sound is realistically for the instrument, for the sake of this, you need great rosemary memory. From the side, the token sounds soundly on exceptionally with the same parameters, with the same kind of cooking, when trying, for example, give you the maximum amplitude of elementary clearness. To change the worthy memory, remember to concentrate the sample (looping). This is where the hint falls into the exceptionally short hour of playing the instrument, using it in the middle to see the middle phase with the sustained sound, while repeating it quietly repeats it, until the note is pressed (the key is pressed in and out).

5) Table hvilova (wave table). Variation of the sampling method, one fits into the vibration of hostility, and the second phase of the shock, the middle of the coil, the middle phase and the loss, so that there is a clear need for remembering. The phase matches at different frequencies and at different angles (a slight hit on the piano keyboard, repeated strike of the lips and storage for the same result). You can hear the same result. When vidtvorenni tsi Fazi for neobhidnim Mayer skladayutsya scho dae mozhlivist blizko, porivnyano in Neznachny rozmiri sempliv, uspadkuvati dosit bezmezhny rentgenospektr riznomanitnih sound instrumenta and smut - virazno primnozhit znachuschist sound Vibirayuchi, napriklad in spivvidnoshenni naybilshe impact pislya klavishi synthesizer, not viklyuchayuchi the amplitude amplitude is needed, like any synthesizer is robbed, but the shock phase is also necessary. The general problem of the given order is the problem of reconciling the different phases of the good ones with one, so that you don't go directly to the voice and sound, but you will be introduced completely and uninterrupted. To that synthesizer of the given class to finish vinyatki i dear.

6) Formal redesign. I am stored in a model of frequency ones and operate with a formant — the most varied smugs of frequencies; I'm stranded in sounds that are human-like. Whether there is a sound to come your own way, amplitude and frequency, a lot of format, like describe a timbre and a primitive voice. Viddyuchi swear formants, it is possible to accentuate but to fade out the sound of sounds, exchange one vidom